

REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES (E.D.A.R.s) DE YUNQUERA DE HENARES Y DE VILLANUEVA DE LA TORRE (GUADALAJARA) Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA CONDUCCIÓN DE LOS VERTIDOS DE EL POZO DE GUADALAJARA Y LORANCA DE TAJUÑA A LA EDAR DE PIOZ (GUADALAJARA).

EXPTE. ACLM/N/SE/046/16

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA E.D.A.R. DE VILLANUEVA DE LA TORRE (GUADALAJARA)

MARZO 2017



Castilla-La Mancha



**Infraestructuras
del Agua de
Castilla-La Mancha**

Director el proyecto:
D. Jesús Pintado Manzaneque-ICCP



EQUIPO consultor

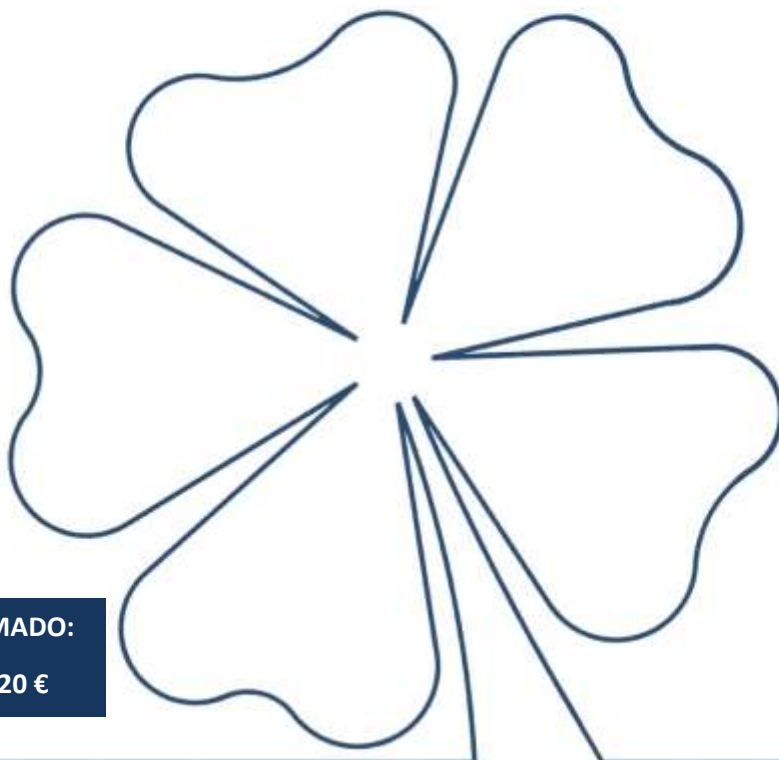
Redactor el proyecto:
D. Daniel Valverde Moreno - ICCP



**Grupo
TREBOL 5**
Servicios de
Ingeniería y Arquitectura, S.L.

VALOR ESTIMADO:

2.526.835,20 €



DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Antecedentes y objeto del proyecto
2. Justificación de la solución adoptada
3. Descripción de las obras proyectadas
4. Servicios afectados y titularidad de los terrenos
5. Conexiones exteriores de servicios
6. Afecciones (ambientales, al dominio público hidráulico, arqueología, etc.)
7. Plazos de ejecución de la obra y de garantía
8. Revisión de precios (fórmula adoptada)
9. Clasificación del contratista
10. Presupuestos de ejecución material, base de licitación y presupuesto para conocimiento de la Administración

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 0. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO

ANEJO Nº 1. ESTUDIOS ANTERIORES AL PROYECTO

ANEJO Nº 2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº 3. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ANEJO Nº 4. ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL EMPLAZAMIENTO

ANEJO Nº 5. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO A LA SALIDA DEL EFLUENTE, CONSIDERANDO LAS POSIBLES INFILTRACIONES AL TERRENO, EN FUNCIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL ORGANISMO DE CUENCA

ANEJO Nº 6. ESTUDIO DE POBLACIÓN, CAUDALES Y CARGAS

ANEJO Nº 7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº 8. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO, SI FUERA NECESARIO

ANEJO Nº 9. CÁLCULOS: JUSTIFICACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA CON EXPRESIÓN DEL SISTEMA DE CÁLCULO EMPLEADO

I. CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES

II. CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE CONDUCCIONES

III. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

IV. CÁLCULOS ELECTRÓNICOS Y DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

V. CÁLCULOS DE DIMENSIONAMIENTO DEL PROCESO EN LA EDAR

ANEJO Nº 10. PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 11. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº 12. ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN

ANEJO Nº 13. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 15. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº 16. DOCUMENTO AMBIENTAL

ANEJO Nº 17. INSTRUMENTACIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL

ANEJO Nº 18. GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Antecedentes y objeto del proyecto
2. Justificación de la solución adoptada
3. Descripción de las obras proyectadas
4. Servicios afectados y titularidad de los terrenos
5. Conexiones exteriores de servicios
6. Afecciones (ambientales, al dominio público hidráulico, arqueología, etc.)
7. Plazos de ejecución de la obra y de garantía
8. Revisión de precios (fórmula adoptada)
9. Clasificación del contratista
10. Presupuestos de ejecución material, base de licitación y presupuesto para conocimiento de la Administración

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 0. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO

ANEJO Nº 1. ESTUDIOS ANTERIORES A LOS PROYECTOS, SI LOS HUBIERE

ANEJO Nº 2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº 3. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ANEJO Nº 4. ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL EMPLAZAMIENTO

ANEJO Nº 5. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO A LA SALIDA DEL EFLUENTE, CONSIDERANDO LAS POSIBLES INFILTRACIONES AL TERRENO, EN FUNCIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL ORGANISMO DE CUENCA

ANEJO Nº 6. ESTUDIO DE POBLACIÓN, CAUDALES Y CARGAS

ANEJO Nº 7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº 8. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO, SI FUERA NECESARIO

ANEJO Nº 9. CÁLCULOS: JUSTIFICACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA CON EXPRESIÓN DEL SISTEMA DE CÁLCULO EMPLEADO

I. CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES

II. CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE CONDUCCIONES

III. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

IV. CÁLCULOS ELECTRÓNICOS Y DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

V. CÁLCULOS DE DIMENSIONAMIENTO DEL PROCESO EN LA EDAR

ANEJO Nº 10. PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 11. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº 12. ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN

ANEJO Nº 13. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 15. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº 16. DOCUMENTO AMBIENTAL

ANEJO Nº 17. INSTRUMENTACIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL

ANEJO Nº 18. GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

1. Situación y Emplazamiento
2. Perspectiva
3. Topografía actual
4. Replanteo general
5. Planta general de Colectores, incluyendo puntos de entronque con vertidos actuales
6. Plantas y perfiles longitudinales de colectores
7. Planos de detalles de colectores (secciones tipo, obras de fábrica, etc.)
8. Planta general de la E.D.A.R.
9. Diagrama del proceso de depuración
10. Línea piezométrica
11. Movimiento de tierras
12. Obra de llegada (formas, equipos y armaduras)
13. Pretratamiento (formas, equipos y armaduras)
14. Reactor biológico (formas, equipos y armaduras)
15. Decantación secundaria (formas, equipos y armaduras)
16. Obra de vertido al cauce (formas y armaduras)
17. Cámara de recirculación y bombeo de fangos (formas, equipos y armaduras)
18. Espesador de fangos (formas, equipos y armaduras)
19. Deshidratación de fangos (formas, equipos y armaduras)
20. Almacenamiento de fangos deshidratados
21. Planta general de tuberías y conducciones del proceso de depuración (agua residual, fangos, by-pass y desagüe)
22. Edificio de pretratamiento, deshidratación de fangos y explotación de la EDAR (fachadas, formas, equipos y armaduras)
23. Planta general de la urbanización
24. Detalles de la urbanización
25. Planta general de redes de servicios (agua potable, drenaje y agua residual, electricidad de baja tensión, alumbrado y teléfono)
26. Esquemas eléctricos
27. Planta general de la acometida de servicios (línea eléctrica, agua potable, etc.)
28. Plantas y perfiles longitudinales, en su caso, de acometidas de servicios
29. Planos de detalles de redes de servicios (secciones tipo, obras de fábrica, etc.)
30. Plantas de expropiaciones
31. Planos de servicios afectados, localización y detalles
32. Edificio de control

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y PRESCRIPCIONES DE EJECUCIÓN
2. ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y ELÉCTRICOS
3. CARACTERÍSTICAS A GARANTIZAR POR EL CONTRATISTA

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTOS

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
4. PRESUPUESTO GENERAL
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS
--

MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....	2
1.1.	OBJETO	2
1.2.	PROYECTOS PREVIOS	2
2.	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	3
2.1.	BASES DE PARTIDA	3
2.2.	OBJETIVOS DE CALIDAD	4
2.3.	ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO	5
2.4.	CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS LÍMITES DE LA E.D.A.R.	6
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS	7
3.1.	LÍNEA DE AGUA.....	7
3.2.	LÍNEA DE FANGOS	14
3.3.	INSTALACIONES AUXILIARES	16
3.4.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	17
3.5.	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL	22
4.	SERVICIOS AFECTADOS Y TITULARIDAD DE LOS TERRENOS.....	24
4.1.	SERVICIOS AFECTADOS	24
4.2.	TITULARIDAD DE LOS TERRENOS.....	24
5.	CONEXIONES EXTERIORES DE SERVICIOS.....	25
5.1.	PUNTO DE ENGANCHE (TOMA DE CORRIENTE ELÉCTRICA)	25
5.2.	ACOMETIDA DE AGUA POTABLE	25
5.3.	CAMINO DE ACCESO	25
6.	AFECCIONES	25
6.1.	AMBIENTALES	25
6.2.	DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.....	25
6.3.	ARQUEOLOGÍA	25
7.	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y DE GARANTÍA	25
8.	FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	26
9.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	26
10.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	26
11.	PRESUPUESTOS	26
12.	CONCLUSIÓN	27

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

Con fecha 6 de septiembre de 2016 Infraestructuras del agua de Castilla la Mancha, adjudica a TRÉBOL 5 - SERVICIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, S.L., el contrato de Servicios para la revisión y actualización del proyecto de construcción de una depuradora en Villanueva de la Torre.

1.1. Objeto

El objeto del presente documento es el diseño y dimensionamiento de la E.D.A.R. de Villanueva de la Torre, con el fin de obtener los rendimientos en depuración que se demanda la normativa vigente, a partir de la línea de tratamiento propuesta, para con ello:

1º Conseguir reducir la contaminación producida por el agua residual hasta límites muy pequeños que no lleguen a influir en el entorno.

2º Evitar todos los problemas de índole organolépticos, como son:

- Malos olores.
- Presencia de roedores, mosquitos, etc...
- Estéticos (acumulación de basura en cauces).
- Sanitarios.

La localidad de Villanueva de la Torre se encuentra aproximadamente a 18 km de Guadalajara.

Actualmente existe una depuradora que no se encuentra en condiciones para tratar el caudal que actualmente está vertiendo dicha población.

Se dimensiona una E.D.A.R. con capacidad para 6.000 habitantes equivalentes con previsión de ampliación a 12.000, 18.000 y 24.000 habitantes equivalentes.

La parcela adoptada para la E.D.A.R. es la Nº 142 del polígono nº 1 con una superficie global de 1,186 Ha, esta parcela es de labor secano y está considerada como suelo rústico. También ocupará parte de la parcela 5.084 del polígono 1, que es donde se encuentra la actual E.D.A.R.

1.2. Proyectos previos

1.2.1. Proyecto Inicial

En Febrero de 1998, se redactó el proyecto de la EDAR para Villanueva de la Torre para un total de 3.500 habitantes equivalentes que constaba de una EDAR con decantación primaria, Lechos Bacterianos y decantación secundaria de tipo lamelar y que fue construida en 1999, poniéndose en servicio. Con el Boom urbanístico a partir de 1998, la población fue creciendo a medida que se iba liberalizando suelo, atrayendo a un público del corredor del Henares que ofrecía suelo a buen precio, próximo a los grandes núcleos del Corredor del Henares e incluso Madrid capital.

1.2.2. Proyecto Aireación Prolongada

En Febrero de 2005, la Conserjería de Obras Publicas de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha, proyectó una nueva EDAR de Aireación Prolongada, que diera solución a la nueva situación y al aumento de población en Villanueva de la Torre, una vez comprobado que el

tratamiento propuesto inicialmente, no alcanzaba los rendimientos previstos, y que carecía de margen de ampliación posible.

La EDAR diseñada estaba dentro de un proyecto de tratamiento a numerosos municipios de Guadalajara.

1.2.3. Proyecto Agrupación de Interés Urbanístico de Villanueva de la Torre

En Febrero de 2006, la Agrupación de Interés Urbanístico de Villanueva de la Torre, solicita desarrollar el Sector 6 del Plan de Ordenación Municipal de Villanueva de la Torre, y para ello se le exige desde el Ayuntamiento, construir una nueva EDAR que pueda tratar las aguas residuales del nuevo Sector y de todo el municipio.

Se decide proyectar el diseño que manejaba la Conserjería de Obras Públicas de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha, y para ello se encarga el trabajo a la empresa INYGES Consultores, S.L. por su conocimiento previo.

Sin embargo, problemas de diversa índole, económicos, legislativos van retrasando el desarrollo del Sector 6, hasta que en el año 2008 estalla la Crisis Económica Global que deja todos los trámites suspendidos indefinidamente.

1.2.4. Proyecto Acondicionamiento EDAR

En el año 2015, el Ayuntamiento de Villanueva de la Torre, acomete una serie de mejoras en el Pretratamiento de la EDAR actual, con el fin de mejorar las condiciones de vertido de la planta, a raíz de denuncias de la localidad de Meco (Madrid) que recibe las aguas del Arroyo de las Monjas.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se ha optado por una depuradora de fangos activos de baja carga en su modalidad de aireación prolongada debido a su flexibilidad frente a los cambios de carga de contaminación, su alto rendimiento ($> 90\%$), su sencillez de explotación y la posibilidad de eliminar nutrientes.

La solución estudiada de decantación primaria y lechos bacterianos se descarta debido a su alto costo de instalación, además de que se considera que este tipo de procesos no es el ideal para el caudal entrante, sobre todo si se considera que en un futuro este caudal puede aumentar al incrementar la población como hasta la fecha viene ocurriendo.

Finalmente se concluye que la mejor solución sería la propuesta (Aireación prolongada con difusores), dejando la posibilidad de incorporar en el futuro los lechos bacterianos existentes como tratamiento terciario.

Se realiza un estudio más detallado en el Anejo nº 7 – Estudio de Alternativas del presente proyecto.

2.1. Bases de partida

	(ACTUAL)	(HORIZONTE)	
Caudal medio diario(QMD)(m ³ /día)	1.200	2.400	m ³ /día
Caudal medio horario(QMH)(m ³ /h)	50	100	m ³ /h.

Caudal punta horario(QPH)(m ³ /h)	105,92	196,43	m ³ /h.
Caudal máximo(QM)(m ³ /h)	250	500	m ³ /h.
Caudal mínimo horario(Qm)(m ³ /h)	34	68	m ³ /h
Población			
Población equivalente de diseño	6.000	12.000	Hab.
Cargas contaminantes			
DBO ₅	60,00	60,00	gr/hab. Equiv.
S.S	75,00	75,00	gr/hab. Equiv.
N-NTK	15,00	15,00	gr/hab. Equiv.
Concentración media P	3,00	3,00	gr/hab. Equiv.
DBO ₅ :			
Concentración media entrada	300,00	300,00	mg/l.
Carga diaria	360,00	720,00	Kg/día.
Sólidos en suspensión Totales:			
Concentración media entrada	500,00	500,00	mg/l.
		1.	
Carga diaria	600,00	200,00	Kg/día.
Nitrógeno:			
Concentración media NTK	45,00	45,00	mg/l.
Carga diaria NTK	54,00	108,00	Kg/día.
Fósforo:			
Concentración media P	15,00	15,00	mg/l.
Carga diaria P	18,00	36,00	Kg/día.

2.2. Objetivos de calidad

2.2.1. Características del agua depurada

DBO₅ :

Concentración media entrada.....	25,00	mg/l.
Carga diaria	38,00	Kg/día.

Sólidos en suspensión:

Concentración media entrada.....	35,00	mg/l.
Carga diaria	53,00	Kg/día.

Nitrógeno:

Concentración media NTK.....15,00 mg/l.

Carga diaria NTK23,00 Kg/día.

Fosforo:

Concentración media P2,00 mg/l.

Carga diaria P2,00 Kg/día.

pH: 6-9

Contaminación bacteriológica

(expresada en Escherichia Colis) $\leq 1000/100$ ml

2.2.2. Características del fango

Sequedad.

(% en peso sólidos secos)> 20 %

Estabilidad:

Contenido en sólidos volátiles en el fango)> 60 %

Contenido en materia orgánica en las arenas.....< 5 %

2.3. Esquema de funcionamiento

2.3.1. Colectores

Se proyecta la prolongación del actual colector en 115 m, hasta su encuentro con el aliviadero de entrada a la E.D.A.R.

2.3.2. Línea de agua

- Arqueta de llegada, aliviadero y by-pass general.
- Pozo de gruesos.
- Desbaste de sólidos gruesos.
- Bombeo de agua bruta.
- Desbaste de sólidos finos.
- Desarenador - desengrasador.
- Tratamiento biológico con nitrificación-desnitrificación.
- Eliminación de fósforo con Cloruro Férrico.
- Decantación secundaria.
- Dosificación de hipoclorito sódico.

2.3.3. Línea de fangos

- Recirculación de fangos biológicos.
- Extracción fangos biológicos en exceso, bombeo a espesador.
- Espesamiento por gravedad de fangos estabilizados.
- Bombeo de fangos espesados a deshidratación.
- Deshidratación mecánica de fangos: centrífuga.
- Evacuación de fangos a vertedero.

2.3.4. Instalaciones auxiliares

Además se incluyen las instalaciones auxiliares siguientes:

- Desodorización de salas de desbaste y deshidratación y espesador.
- Red de vaciado y bombeo a cabecera de los escurridos y vaciados.
- Red de agua industrial, procedente del filtrado de agua tratada.

2.3.5. Pretratamiento

Dimensionado para futuro a largo plazo (24.000 h.e.). Se construye la obra civil de dos líneas, pero sólo se montan los equipos de una de ellas. (12.000 h.e.).

2.3.6. Reactor biológico y decantación secundaria

Se construye la Obra Civil de una línea y se deja prevista la futura ampliación de tres líneas más.

2.3.7. Recirculación y fangos en exceso

Se prevé espacio en la Obra Civil para la instalación de 5 bombas de recirculación (2 en la etapa actual) y 3 bombas de exceso (2 en la etapa actual).

2.3.8. Espesamiento de fangos

Se dimensiona para 12.000 h.e. y se deja prevista una ampliación de la misma capacidad.

2.3.9. Deshidratación de fangos

Se dimensiona para 12.000 h.e. y se deja prevista una ampliación de la misma capacidad.Ç

2.3.10. Futura ampliación

Siguiendo criterios de Flexibilidad de la instalación, se ha tenido en cuenta la ampliación se realizará mediante líneas paralelas aprovechando la disponibilidad de superficie.

2.4. Características de los puntos límites de la E.D.A.R.

Los puntos límites tienen las siguientes características:

2.4.1. Llegada del Agua Bruta (enlace con la red)

La llegada del agua bruta a la planta se realiza mediante la red de colectores descrita en puntos anteriores de ésta memoria.

2.4.2. Punto o zona de vertido del efluente

Las aguas tratadas verterán al Arroyo de las Monjas, a una distancia de 50 m de la parcela elegida para la E.D.A.R.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

3.1. Línea de agua

3.1.1. Llegada de agua bruta y aliviadero general

Se ejecuta la arqueta de entrada a la EDAR como arqueta de llegada y aliviadero, derivando las aguas bypassadas mediante tubería igual a la de llegada.

3.1.2. Pozos de gruesos

El pozo de gruesos, de planta rectangular de 5 x 3 x 1,5 m de calado, tendrá un período de retención superior a 1,50 minutos a caudal máximo del año horizonte, y de 2 minutos a caudal punta actual.

El pozo de gruesos estará equipado con una cuchara bivalva, de 100 l. suspendida de un Polipasto de desplazamiento y elevación eléctrico, de 1.000 Kg de carga, así como de una reja manual en la salida de 100 mm de separación de barrotes para evitar el paso de sólidos flotantes de gran tamaño a las rejillas automáticas.

3.1.3. Desbaste de gruesos

El desbaste se prevé realizarlo con 1 reja automática de 25 mm de paso, con un ancho unitario de 0,60 m; dimensionando este proceso para el caudal futuro. El tipo de reja, con automatización mediante sonda de máxima aguas arriba y doble temporización, contando el grupo con finales de carrera para mantener el peine en posición inicial (posición de espera fuera del agua).

Como by-pass a estas rejillas automáticas se prevé una reja manual de idéntico paso a las automáticas, con un ancho de canal de 0,6 m.

3.1.4. Bombeo de agua bruta

La impulsión se realizara mediante un equipo de bombeo, por 1+1 bombas con un caudal unitario de la mitad del caudal máximo de tratamiento (125,00 m³/h)

El sistema de control de bombeo incluirá un Medidor de Nivel en Continuo, tipo ultrasónico; un Indicador-Controlador PID y un Variador de Frecuencia. El medidor de nivel en continuo detectara cualquier variación de caudal mediante la variación de nivel que este provoque en el pozo de bombeo; enviando al Indicador-Controlador una señal que este procesara, y posteriormente enviara una señal al variador de frecuencia aumentando o disminuyendo el caudal de bombeo, en función de la variación del caudal de entrada.

En estos casos, el agua descargará directamente en un rotofiltro, en que se efectuará el proceso de tamizado.

3.1.5. Tamizado

Tras los procesos anteriores, se lleva a cabo el tamizado de la misma mediante un tamiz rotativo fabricado en acero inoxidable. Se prevé la obra civil para la instalación de otro tamiz en el futuro.

La luz de paso será de 1,50 mm y tendrá un caudal de paso unitario de 500 m³/h.

El rotofiltro, por su concepción, se trata de un dispositivo de funcionamiento autolimpiante, capaz de operar largos períodos de tiempo sin necesidad de atenciones. Está compuesto por un bastidor, en el que está la caja de distribución de agua a filtrar, un cilindro filtrante que está accionado por medio de un motorreductor de construcción mixta, tornillo sin fin y engranajes paralelos colocados en voladizo sobre uno de los muñones del cilindro filtrante. Para desprender los sólidos retenidos sobre la superficie del cilindro, lleva un rascador paralelo al eje, provisto de contrapesos para obtener una presión constante sobre la superficie del cilindro.

El tamiz está maniobrado desde un cuadro eléctrico, que permite el accionamiento manual de un ciclo por medio de pulsador o el automático por medio de un reloj temporizado.

Además el tamiz va dotado de una boya de máximo nivel, que pondrá en funcionamiento el sistema de limpieza automática, en caso de que se colmate y el temporizador no dé la señal de marcha.

Como by-pass a los rotofiltros se prevé una reja manual de idéntico paso a las automáticas, con un ancho de canal de 1 m.

3.1.6. Compactación residuos sólidos

Se ha provisto una prensa de residuos sólidos (desbaste de gruesos y de finos), para disminuir su volumen y así abaratar el posterior transporte a vertedero.

Los residuos sólidos entran en una pequeña tolva hasta el final de la prensa. Se instalará un tornillo presa para el desbaste y otro para los tamices rotativos. La prensa tendrá una capacidad de 1 m³/h de residuos sólidos.

3.1.7. Desarenado-Desengrasado

Para la separación de arenas y grasas del agua objeto de tratamiento se ha proyectado un desarenador-desengrasador aireado.

El desarenador-desengrasador proyectado consta de dos líneas gemelas dotadas cada una de ellas de una zona de desarenado y un canal desengrasador en la zona de desarenado se efectúa la agitación del agua objeto de tratamiento mediante inyección de aire por medio de difusores de burbuja gruesa alimentados por motosoplantes de émbolos rotativos, en paralelo y comunicada con ésta, está el canal desengrasador en donde se tranquiliza el flujo, las grasas desemulsionadas por la aireación se acumulan en la superficie de esta zona.

Las arenas se extraen por medio de bomba vertical especial para el bombeo de arenas, que está suspendida del puente desarenador.

Cada una de las unidades desarenadora - desengrasadora está dotada de un puente de funcionamiento alternativo, este puente está dotado de unas rasquetas de superficie que actúan en el canal desengrasador para desplazar las grasas, acumuladas en superficie, a una tolva por la que pasan a una arqueta concentradora y desde ésta se purgan a contenedores cerrados para su posterior evacuación a vertedero controlado.

Las dimensiones unitarias del desarenador son:

- Longitud10,00 m.
- Ancho canal.....2,15 m.
- Profundidad.....3,65 m.

Para la aireación se instalarán una soplante por canal de desarenador y una más para reserva, tipo ROOTS, de 128 m³/h y una presión de 4,10 m.c.a. Se construirán dos líneas de desarenador pero sólo se montarán los equipos de una de ellas

3.1.8. Concentrador lavador de arenas y espesador de grasas

Una vez que se ha conseguido extraer la arena con su agua correspondiente, es necesario dejarla lo más seca posible, para ello se prevé el método del tornillo sin-fin.

Dicho sistema consiste en un tubo inclinado sobre el cual se deslizan tornillo sin-fin en movimiento continuo, siendo a través de este movimiento la realización de la separación arena/agua.

La entrada de la suspensión agua/arena, se realiza por la parte inferior y dicha suspensión es separada por simple decantación de los granos de arena.

La arena obtenida por este sistema tiene una concentración de M.O. inferior al 5%.

Dicho concentrador se sitúa dentro del edificio de desbaste.

El desengrase es una operación de separación sólido-líquido, siempre que la temperatura sea suficientemente baja para permitir la coagulación de las grasas.

Para esta operación se prevé el bombeo de la mezcla agua-espumas-grasas, desde la arqueta de recogida posterior a la descarga por parte de la rasqueta de superficie, al contenedor de grasas y en éste con unos tiempos de retención muy altos, purgar periódicamente el agua que se separe en el fondo por su mayor densidad.

3.1.9. Medidor de caudal

En el canal que parte de la arqueta de salida del desarenador-desengrasador y llevan el agua objeto de tratamiento al tratamiento biológico, se montará el medidor electromagnético de 300 mm de diámetro.

El caudal de diseño del tratamiento biológico es de 105,92 m³/h, por lo que a la salida del desengrasado instalaremos una válvula de guillotina motorizada comandada por el medidor de caudal de entrada al biológico.

El exceso de agua pretratada se aliviara al by-pass general.

Cerrando la válvula de guillotina todo el agua pretratada pasará hacia el aliviadero general.

Se ha previsto una arqueta de repto al biológico con una capacidad para cuatro líneas de tratamiento.

3.1.10. Tratamiento biológico. Aireación prolongada

El agua residual procedente del desarenador-desengrasador penetra en el reactor biológico. La entrada se realiza sobre la zona anóxica proyectada para posteriormente pasar a la zona óxica.

En las zonas de oxidación se producirán las reacciones bioquímicas entre los reactantes: agua, oxígeno y microorganismos.

El oxígeno necesario para la ejecución de las reacciones se tomará del aire atmosférico, realizándose la transferencia al agua residual por medio de soplantes que lo inyectan en difusores sumergidos de burbuja fina.

Las soplantes rotativas previstas son dos unidades más una de reserva, con un variador de frecuencia para absorber las diversas necesidades del oxígeno.

Los difusores sumergidos son de burbuja fina. Tienen la función de realizar la transferencia de oxígeno del aire al agua residual, por medio de burbuja fina con el fin de realizar la máxima transferencia del O₂ del aire al agua residual.

Las soplantes a instalar serán de 1+1R con un caudal unitario por reactor de 1.334 Nm³/h a una presión relativa de impulsión de 5,5 m.c.a., instalándose para cada reactor biológico una soplante dotada de variador de frecuencia, junto con otra unidad común de reserva.

A las cubas de aireación se le dota de agitadores sumergidos, para la mezcla y homogeneización del agua bruta de entrada y la recirculación, y por otra parte, aumenta el tiempo de estancia de las burbujas de aire en el reactor aumentando la transferencia del oxígeno y evita la decantación.

Para lograr el funcionamiento satisfactorio de la instalación, deben cumplirse:

1. Existencia de una mezcla adecuada en la cuba de reacción.
2. Suministro de oxígeno suficiente para conseguir que el oxígeno disuelto en el "licor mezcla" de la cuba no sea un factor limitador.
3. Alimentación continua de agua residual.

El suministro de aire es suficiente y sobrado para mantener el nivel de oxigenación en el "licor mezcla" pudiendo variar el número de soplantes en funcionamiento (deberá ser suficiente para mantener un índice 1-2 mg/l de oxígeno disuelto).

El caudal variable de aportación de aire de las soplantes, permite ajustar la cantidad de oxígeno transferido de acuerdo con las características del agua residual, lo que supone un consumo exacto de energía eléctrica según las necesidades del sistema.

En el cálculo de las necesidades de oxígeno se han tenido en cuenta las correspondientes a la Nitrificación.

Dado que con Aireación Prolongada la Nitrificación está asegurada, y que si no llevamos a cabo la Desnitrificación se producirá posteriormente con liberalización de gases en los decantadores secundarios, perjudicando el correcto funcionamiento de los mismos, se ha previsto una zona anóxica en cabecera de forma que permite una retención superior a 3 horas a caudal medio y aprovechando la recirculación de licor mezcla que se lleva a cabo por los

agitadores sumergidos instalados para la circulación, homogeneización, etc. de dicho licor, es previsible la Desnitrificación el efluente nitrificado, eliminando problemas en los elementos posteriores.

En consecuencia se diseña la instalación de 1 Ud de reactor biológico, tipo carrusel con dos pasillos por reactor de 5,00 x 4,00 m² de sección útil cada pasillo, y una longitud recta de 34,00 m.

El dimensionamiento del reactor biológico se ha efectuado de manera que con los caudales y contaminaciones actuales pueda trabajar con una carga másica de 0,054; y con las condiciones previstas para el Año Horizonte, teniendo en cuenta que funcionarían 2 reactores.

Se ha previsto la posible ampliación de un 300% mediante la construcción de tres reactores idénticos al proyectado.

3.1.11. Recirculación de fangos

La finalidad del retorno de fango (realizada desde la decantación secundaria), es mantener una concentración suficiente de fango activado en el tratamiento biológico, de modo que puede obtenerse el grado requerido de tratamiento en el intervalo de tiempo necesario.

El retorno del fango activado desde la decantación secundaria hasta la entrada del tanque de aireación es la característica esencial del proceso. Debemos tener en cuenta que el tiempo de retención de los fangos producidos en la decantación secundaria, deberá de ser muy corto, con el fin de que no se produzca un estado anaerobio que reste actividad (oxigenación) a los lodos. Por esta razón, los fangos deberán extraerse de los tanques de la decantación secundaria tan pronto como se formen.

No es aconsejable emplear un tiempo excesivo de retención con el propósito de formar un fango denso a fin de minimizar el bombeo, ya que ello daría lugar a un deterioro. La capacidad de bombeo a recirculación de fangos será elevada, ello es esencial para que no se produzcan pérdidas de sólidos del fango con el efluente.

La razón para ello es que los sólidos tienden a formar una gruesa capa en el fondo del tanque, que varía de espesor de vez en cuando y que puede llegar a tener toda la profundidad del tanque en momentos de caudal punta, si fuese inadecuada la capacidad de la bomba de recirculación.

Las bombas de recirculación, funcionarán de manera que el caudal de aproximadamente igual a la relación porcentual del volumen ocupado por los sólidos sedimentables procedentes del efluente del tanque de aireación con el volumen del líquido clarificado (sobrenadante) después de una sedimentación durante 30 minutos en probeta de 1.000 cc. Esta relación no será, de modo alguno, inferior a 150%. (SVI = 150 ml/g).

La activación del bombeo, se realizará de forma automática mediante variador de frecuencia conectado y proporcional al medidor de caudal de fangos recirculados. Una vez calculado el porcentaje de recirculación, el sobrante se bombeará a la línea de tratamiento para su posterior concentración, deshidratación por métodos descritos en esta Memoria.

La recirculación de fangos en el biológico se ha proyectado para una capacidad de recirculación del 150% del caudal medio mediante una bomba en funcionamiento con una

capacidad de impulsión del 150% del caudal medio (75,00 m³/h). Se incluye una segunda bomba de reserva.

En cuanto a la recirculación de licor mezcla sólo se produce de modo continuo dentro del carrusel.

3.1.12. Decantación secundaria

La llegada del licor-mezcla del tratamiento de aireación de un sistema de fangos activados, está compuesto esencialmente por agua y materia en suspensión (fangos activados).

La separación de esta suspensión, se realiza por sedimentación de los fangos activados mediante el sistema físico de sedimentación-decantación. La decantación separa por la simple acción de la gravedad el agua de los fangos, es pues un medio mecánico sencillo, cuyo funcionamiento precisa un aporte mínimo de energía.

En el caso que nos ocupa, la eliminación de la materia sedimentable presente en el agua, se realiza por un sedimentador circular con flujo vertical de elevado rendimiento, equipado con rasquetas de fondo, rasquetas de superficie, equipo de purga de fangos y puente radial de arrastre periférico.

El vaso es cilíndrico rematado en un tronco de cono invertido, con una poceta central conectada a la arqueta de bombeo de fangos mediante una conducción a través de la cual se extraerán los fangos purgados.

Los elementos y parámetros fundamentales que intervienen en una buena sedimentación de los lodos componentes del "licor mezcla" son:

1. Disposición de la entrada del líquido a tratar.
2. Elementos deflectores para acumular la energía cinética del líquido de entrada, a través de un difusor circular.
3. Período de retención suficiente para conseguir una cohesión o floculación del fango activado, incluso en las condiciones adversas de caudal punta.
4. Velocidad ascensional del agua tratada, tan pequeña que no llegue a ser arrastrado el fango con el agua tratada, incluso a caudal máximo.
5. Velocidad de descenso del fango, superior a la velocidad ascensional, para no ser arrastrado por el agua tratada.
6. Carga superficial lo suficientemente baja para conseguir un funcionamiento correcto del sistema de rasqueta y evacuación del fango.
7. Sistema de recogida y evacuación del agua tratada bien diseñado y dimensionado.
8. Velocidad apropiada del sistema de rasquetas y de barrido de succión.

Para el cálculo y diseño de estos sedimentadores hay que tener muy en cuenta el tamaño y peso de los sólidos dispersos en el agua, ya que de éstos depende la velocidad de sedimentación.

Deberemos tener en cuenta el tipo de agua y su caudal.

Las zonas de llegada de agua y sedimentación están separadas por medio de una campana cilíndrica deflectora, tipo sifoide, en cuyo interior está instalada también de llegada del agua bruta, empotrada en el pilar central.

Las velocidades de sedimentación, tiempos de retención, cargas hidráulicas, cargas de sólidos y cualquier otro parámetro de los que intervienen en el cálculo de todo el conjunto, se han estudiado y aplicado en este caso, basándonos en nuestra experiencia en decantación de aguas similares a la que nos ocupa.

El agua y fango, procedentes del tratamiento de aireación (fangos activados), penetra al centro del decantador por medio de una tubería, una campana deflectora obliga al agua residual y fangos a descender a la zona inferior, con lo que consigue: por una parte evitar la creación de turbulencias producidas por la energía cinética del agua, y por otra parte, mezclar el agua cinética de llegada con parte de los fangos producidos o sedimentados anteriormente, con lo que se produce cierto tipo de floculación, aumentando consecuentemente el peso del fango existente y favoreciendo la sedimentación de los mismos.

El agua mezclada con los fangos se distribuye y asciende por toda la zona de sedimentación, en donde la velocidad ascensional es lo suficientemente baja para permitir la separación del agua y del fango.

El agua clarificada por el proceso de sedimentación se recoge en el canal periférico adosado a la parte superior de la virola del decantador, dotado de vertederos en acero inoxidable.

Los fangos que paulatinamente se depositan en toda la superficie del fondo del decantador, son recogidos mediante el sistema mecánico anteriormente citado.

El accionamiento de las rasquetas de fondo y superficie se realizará a través de un puente giratorio radial de arrastre periférico, construido en perfiles de acero laminado; barandilla a ambos lados y entramado metálico galvanizado para paso.

Dicho puente, se encuentra apoyado por una parte en el centro por medio de un pivote y por la otra en la parte superior de la pared del decantador.

En los extremos del puente irá colocado el carro motriz, construido en perfiles de acero laminado y apoyado en dos ruedas (una motriz y otra conducida), formadas por llanta de acero y bandeja de goma de neopreno.

El accionamiento de las ruedas motrices y por lo tanto del puente, viene dado por medio de un grupo motorreductor.

Los motorreductores se montan sobre el eje de la rueda motriz y están unidos a la estructura del puente por medio de un brazo de reacción.

Delante de las ruedas se ubican unas rasquetas-cepillo para eliminar cualquier obstáculo que pueda interferir el movimiento del puente: hielo, piedras, etc.

Para facilitar la llegada de energía eléctrica a los motorreductores del puente se prevé la instalación en la articulación central, de un colector eléctrico o escobilla de eje vertical, dicho pivote estará formado por una corona rodante de gran diámetro, proyectada para soportar los esfuerzos axiales y radiales originados por el puente.

Con soportes y ejes para sujeción articulada a la pasarela permitiendo que las ruedas del carro se adapten a las variaciones de altura de la pista rodante sobre el muro exterior del decantador.

Las rasquetas de fondo y mecanismo de sujeción irán suspendidas de la pasarela por un conjunto de brazos pivotables que permiten la adaptación de las mismas al fondo del decantador, salvando de esta forma las posibles obstrucciones.

Las rasquetas de superficie van suspendidas del puente decantador.

En ambos casos van provistas en la parte inferior de tiras de goma regulable en altura y sujetas con pasamuros y tornillos.

Las rasquetas quedarán fijadas a la altura deseada del fondo del decantador con unas ruedas de nylon regulables en altura y orientación para asegurar un movimiento de rotación sin deslizamientos.

Las partes metálicas que quedan fuera del agua irán protegidas con imprimación antioxidante; las situadas bajo el líquido además de esta capa llevarán otra de pintura asfáltica.

El entramado de la pasarela estará recubierto con una capa de galvanizado en caliente.

Dado que el proceso biológico es una Aireación Prolongada, la velocidad ascensional de diseño se ha establecido en $0,50 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ a Q_m , con lo cual se ha previsto un decantador de 13,00 m. de diámetro, calado de 3 m, volumen total de 416,15 m^3 y un tiempo de retención superior a 8,0 horas a Q_{med} .

3.1.13. Esterilización final

La esterilización final se realizará en la fuente de presentación.

Como reactivo se utilizará Hipoclorito Sódico comercial, con una riqueza de 149-159 g. de Cloro por litro, dosificándose un caudal punta de 3,29 l/h. para garantizar una proporción de 6 p.p.m. de cloro en la actualidad, suficiente para eliminar cualquier germen patógeno presente en el agua.

Se prevé un depósito de almacenamiento de 5.000 l.

3.1.14. Eliminación de fósforo

La eliminación de Fósforo se hará vía química, mediante la dosificación de Cloruro Férrico comercial.

Esta dosificación se podrá realizar a la entrada del reactor biológico, ó a la entrada del decantador secundario. En cualquier caso la eliminación del Fósforo se hará junto con los fangos en exceso bombeados al espesador.

Para ello se prevé un equipo de dosificación compuesto por 1+1 bombas dosificadoras de membrana de 20 l/h, y un depósito de almacenamiento del reactivo de 6.000 l.

3.2. Línea de fangos

3.2.1. Bombeo de fangos en exceso al espesador

Los fangos procedentes de la purga del decantador y que no sean recirculados al reactor biológico, se bombearán al espesador de fangos.

Para ello se instalarán 1+1 R bombas sumergibles de 16 m³/h.

3.2.2. Espesador por gravedad

El espesamiento de los fangos en exceso producidos en el proceso de depuración, tiene como objetivo la disminución del volumen de fangos a manejar en los procesos posteriores, con el fin de aumentar su eficacia y disminuir los costes de su tratamiento.

Las características de los espesadores previstos dependen del volumen de fangos a tratar en cada depuradora.

Se construirán espesadores de gravedad en forma de cono invertido.

Características del espesador:

- Tipo de espesadorGravedad.
- Diámetro7 m.
- Calado vertedero.....3,20 m.
- Tiempo retención> 24 horas en todos los casos
- Concentración entrada.....0,67 %.
- Concentración salida3 %.

El fango espesado se extrae mediante 1 bomba (más una de reserva) de desplazamiento positivo, y se envía a la centrífuga para su deshidratación previa mezcla con el Polielectrolito. Los caudales de las bombas serán variables entre 1 y 5 m³/h.

3.2.3. Acondicionamiento del fango

Un acondicionamiento adecuado del fango es la base para un correcto funcionamiento del sistema de deshidratación. El acondicionamiento químico tiene por finalidad conseguir una aglomeración de las partículas en forma de flóculos.

El acondicionamiento de fango se realizará mediante la adición de una serie de productos orgánicos de síntesis llamados POLIELECTROLITOS, mucho más eficaces que los inorgánicos como podrían ser las sales de hierro y aluminio, con las cuales es necesario utilizar dosis mucho mayores.

El fango espesado se extrae mediante 1 bomba (más una de reserva) de desplazamiento positivo, y se envía a la centrífuga para su deshidratación previa mezcla con el Polielectrolito. Los caudales de las bombas dosificadoras serán variables entre 20 y 200 l/h.

Para la preparación del floculante se instalará 1 módulo de preparación de polielectrolito en continuo, con un caudal máximo de 850 l/h, por lo que con un solo módulo podemos dosificar el polielectrolito necesario para el funcionamiento de las dos líneas.

La dosificación se hace bombas dosificadoras de pistón, en todos los casos se instalarán dos (1+1 Reserva) de caudal variable. La dilución hasta la concentración idónea se produce mediante rotámetros.

3.2.4. Deshidratación de fangos

La deshidratación de fangos se realizará mediante centrífuga de 4,81 m³/h y sequedad de la torta del 20 %.

El sistema de deshidratación con centrífugas permite la eliminación de la práctica totalidad de mano de obra de este proceso, con mayores posibilidades de automatización, con regulación automática de velocidad diferencial, en función de la sequedad prevista.

Este sistema de deshidratación, está basado en la buena drenabilidad del fango previamente acondicionado con polielectrolito.

La mezcla íntima de una solución diluida de polielectrolito en el fango produce una suspensión de flóculos voluminosos en un agua intersticial clara; el fango floculado tiene entonces una gran facilidad para escurrir muy rápidamente por simple drenaje cuando se le coloca sobre tamiz o tela de abertura de malla relativamente grande.

3.2.5. Almacenamiento de fangos deshidratados

El fango procedente de las centrífugas se bombeará mediante bomba de desplazamiento positivo a la tolva de almacenamiento de 25 m³ de capacidad, equipada con compuerta de salida.

El fango deshidratado se podrá utilizar como abono.

3.3. Instalaciones auxiliares

3.3.1. Desodorización

En el edificio de pretratamiento y deshidratación se instalará un equipo para desodorización mediante carbón activo, capaz de tratar un caudal de 6.552,90 m³/h.

El equipo de desodorización está formado por:

- Columna de lavado en Poliester, con relleno de carbón activo de cáscara de coco con impregnación de Hipoclorito Sódico.
- Ventilador extractor.
- Equipo de instrumentación y control.
- Conjunto de tuberías.

El equipo de desodorización tratará el aire procedente de los siguientes elementos:

- Espesador por gravedad.
- Sala de deshidratación.
- Sala de desbaste.

3.3.2. Red de vaciado y bombeo a cabecera de los escurridos y vaciados

Todos los pluviales y vaciados de la planta se conducirán al pozo de bombeo del pretratamiento. Así mismo el vaciado del biológico y los escurridos del decantador se conducirán a una arqueta de bombeo donde se impulsarán al pozo de bombeo del pretratamiento.

3.3.3. Red de agua industrial

El agua tratada es impulsada desde la cámara de servicios auxiliares a la red de agua a presión mediante dos bombas con un caudal unitario de $15,00 \text{ m}^3/\text{h}$, con 45 m.c.a.

3.3.4. Red de aire a presión

Se instalará un compresor de 160 l/min para las instalaciones auxiliares de la E.D.A.R.

3.4. Instalaciones eléctricas

3.4.1. Objeto

El presente estudio tiene por objeto la aportación de la documentación necesaria para definir totalmente los detalles constructivos y económicos, que permitan la construcción de la instalación eléctrica de la nueva Depuradora de Aguas Residuales de la localidad de Villanueva de la Torre. (Guadalajara).

Dicha E.D.A.R. estará equipada de un Centro de Transformación de 250 KVA, a construir en la misma parcela de la Depuradora para la alimentación de la instalación en Baja Tensión.

Así mismo, servirá para poder obtener, de los Organismos Oficiales correspondientes, las autorizaciones necesarias para su construcción y su posterior puesta en funcionamiento.

3.4.2. Reglamentación y normas

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentación vigentes:

Alta Tensión

- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Ordenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IER.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1966 de 20 de octubre.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

Baja Tensión

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IER.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1966 de 20 de octubre.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

3.4.3. Instalaciones de Media Tensión

Será necesario derivar una línea de Media Tensión de tipo subterránea, hacia nuestra parcela, estableciéndose el punto de entronque en la línea Subterránea de Media Tensión, (LSMT), PUERTO SECO I, que une el CT Valgreen 1 y CT Valgreen 2 de la STM ALOVERA.

La acometida subterránea, se realizará con conductor de aluminio del tipo HEPRZ1 12/20 KV, con una sección de 150 mm². Realizando un doble circuito de suministro, siguiendo indicaciones de la compañía.

Para el entronque, y en el centro de transformación desde donde se realizará la derivación, se dispondrá de un centro de seccionamiento con dos celdas de línea dotadas de interruptor-seccionador y puesta a tierra, además de una celda de partición y seccionamiento.

En el centro de transformación de la planta se contará con una celda de protección de trafa, dotada de interruptor-seccionador, fusibles limitadores y puesta a tierra, además se incorporará una celda de medida con 3 trafos de intensidad y tres trafos de tensión.

Se incorpora en el presupuesto una partida denominada “derechos de Acometida” para cubrir los gastos relacionados con el enganche y derivación de la línea propiedad de la Compañía Suministradora.

3.4.3.1. Línea de Media Tensión y C.T.

La línea estará compuesta por material de Al 1 x 150 mm², con una longitud de 770 metros aproximadamente. Estará compuesta por doble línea de 2 x 3 x (1x150 mm²), protegida mediante conducción enterrada en tubo de 160 mm de tipo Decaplast.

Las características de la línea subterránea de media tensión serán las siguientes:

- Longitud: 770 metros.
- Potencia: 250 KVA.
- Tensión de Transporte: 20 KV.
- Sección del conductor: 150 mm².

Intensidad:

$$I = P / 1,73xV,$$

siendo U la tensión de transporte de la línea, es decir, $I = 7,21 \text{ A}$

Densidad de corriente:

$$D = I / S,$$

siendo S la sección del conductor, es decir, $D = 0,048 \text{ A/mm}^2$

Intensidad del Secundario:

$$I_s = P / 1,73 \times U,$$

siendo U la tensión entre fases del secundario del transformador, es decir,

$$I_s = 250.000 / 1,73 \times 380 = 380,28 \text{ A}$$

Por tanto, se instalará un Centro de Transformación tipo interior, alojándose en el mismo un transformador de 250 KVA, de acuerdo a lo obtenido en el Anejo de Cálculos Eléctricos. Dicho Centro de Transformación se construirá de acuerdo a Normas particulares y tensión de servicio indicadas por la Compañía suministradora y de acuerdo a la potencia del transformador a ubicar. Se cumplirán todas las prescripciones señaladas en el Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Para poder compensar la energía del tipo reactiva que necesitan todos los equipos eléctricos a instalar, repercutiendo además en el coste final de la energía, se instalará junto al cuadro general de baja tensión una batería automática de condensadores de acuerdo a la potencia y funcionamiento de los receptores eléctricos de la planta.

Para la alimentación de todos los equipos eléctricos de la depuradora, es necesario derivar varias líneas de alimentación a los distintos cuadros eléctricos instalados, que partirán desde el Cuadro General o Cuadro de Control de Motores.

3.4.3.2. Centro de Transformación

El transformador a instalar será trifásico en baño de aceite, tipo interior, con las siguientes características:

Tipo INTERIOR.

- Potencia.....250 KVA.
- Tensión primaria20.000 V \pm 5%.
- Tensión secundaria400-230 V.
- Frecuencia50 Hz.
- Calentamiento en cobre.....65 °C.
- Regulación en Alta Tensión \pm 5%.

3.4.3.3. Interconexionado de Baja Tensión

El interconexionado desde el transformador al cuadro de control de motores proyectado, se realizará con conductor de cobre enterrado en zanja bajo tubo de PVC, con aislamiento en PRC de 0,6/1KV y sección de acuerdo a lo obtenido en el Anexo de Cálculos.

3.4.3.4. Tomas de Tierra

Para el cumplimiento de la MIE RAT 13 del Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, se instalará un sistema de tierras con conductor de cobre de 50 mm² y el número suficiente de picas para obtener los valores de tensiones de paso donde se ubicará el centro. Así mismo, se instalará una tierra de servicio, a las cuales se conectarán mediante cable aislado de 0,6/1KV. el neutro del transformador.

Para la interconexión entre el sistema de puesta a tierra y los elementos a conectar a dicho sistema, se utilizará conductor de cobre de 50 mm² de sección.

Se dará tierra a todos los elementos metálicos del Centro de Transformación, a excepción de puertas de acceso, ventanas, tapas, registros, etc., salvo en el caso que pudieran ponerse en contacto con partes bajo tensión por causa de defectos o averías.

3.4.3.5. Equipo de Medida

Se montará en el interior de un módulo de doble aislamiento, normalizado por la Compañía suministradora para montaje interior y alojará los siguientes elementos:

- 1 Contador de energía activa de /110/V3 de /5 A. doble tarifa con maxímetro.
- 1 Contador de energía reactiva de /110/V3 de /5A.
- 1 Reloj doble tarifa y maxímetro.
- 1 Regleta de verificación.

La interconexión entre los transformadores de medida y los contadores se realizará con conductor de cobre de 750 V. de tensión de aislamiento de 2,5mm² de sección en montaje superficial bajo tubo de plástico endurecido.

3.4.4. Instalaciones de Baja Tensión

Se instalará un cuadro de control de motores, el cual se encargará de gobernar a los distintos equipos instalados en la depuradora. Desde este cuadro partirán líneas en B.T. hacia los distintos Subcuadros instalados en distintas zonas de la Depuradora.

Para el control y la visualización de los nuevos equipos se instalará en el Edificio de Control un sinóptico para la visualización de todos los equipos de medición.

Así mismo se dotará al sistema de control de autómatas programables tipo PLC para controlar principalmente el caudal de agua, de fangos y de aire, entre otros.

Además de las líneas a motores, se instalarán líneas de alimentación a los equipos de medición que se instalen en las distintas zonas de la Planta Depuradora, siendo del tipo monofásica. Dichos equipos de medición serán igualmente interconectados con los autómatas y registradores mediante cables del tipo apantallado.

Para la alimentación de los receptores de alumbrado que se instalen en los distintos edificios, se instalarán circuitos en montaje superficial bajo tubo con grado de protección contra la proyección de agua, estando constituidos por conductores de cobre de 750 V. de tensión de aislamiento tipo “hilo de línea” de las secciones obtenidas en el Anejo de Cálculos Eléctricos. Además de las líneas de alumbrado, se instalarán otras para la alimentación de las bases de usos varios (monofásicas y trifásicas).

El alumbrado interior de los Edificios de la EDAR, se realizará mediante luminarias fluorescentes, que serán estancas en los Edificios de Pretratamiento, Deshidratación y en las zonas de aseos y de lamas en el Edificio de Control.

El circuito de alumbrado exterior, partirá desde el cuadro ubicado en el Edificio de Control siendo éste alimentado desde el cuadro de control de motores.

El diseño de iluminación de las distintas dependencias se ha realizado teniendo en cuenta los niveles de iluminación marcados en el Pliego.

Respecto al alumbrado exterior de la Planta Depuradora, éste se realizará mediante lámparas de descarga provistas de equipo reductor de flujo para el ahorro energético durante la noche. Dichos equipos se instalarán en luminarias de 250W. de VMCC, sobre columnas de 8 metros de altura. Para la alimentación de dichos puntos, se instalarán circuitos cuyo trazado transcurrirá por las canalizaciones eléctricas de la Planta. También se instalarán luminarias adosadas a la pared mediante brazos murales de 1 metro de longitud y equipadas con lámparas de 125W. de VMCC. Para la iluminación de las pasarelas de los reactores biológicos, se instalarán luminarias esféricas sobre columnas de 2,5 metros de altura y equipadas con lámparas de 125W de VMCC, como las anteriormente descritas.

La instalación eléctrica a realizar se ajustará a cuantas disposiciones dicta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.) y muy particularmente a la instrucción MIE BT 027, referente a locales mojados.

Para la toma de tierra de toda la instalación de baja tensión se dispondrá por cada cuadro de una configuración de picas de cobre de dos metros de longitud y 14 mm. de diámetro, convenientemente dispuestas e introducidas en el terreno de acuerdo a la resistividad del mismo a fin de obtener la resistencia mínima señalada en el Reglamento en vigor. Para el

conexión de estas plicas con los cuadros de mando y protección se utilizará conductor de cobre de 35mm² de sección. Desde los cuadros de mando y protección de la misma sección que los conductores polares o de fase, haciéndose llegar dicho conductor de protección a todos los motores y bases instaladas.

Igualmente se dotará al alumbrado exterior de una toma de tierra individual por cada columna instalada, para conseguir que la resistencia de difusión de tierra de cualquier punto accesible de dicho alumbrado sea inferior a los 40 Ohmios reglamentados.

Para la puesta a tierra de las estructuras de los distintos elementos, se instalará una red de tierra general con conductor de cobre desnudo y plicas en número suficiente.

3.5. Descripción de la obra civil

3.5.1. Descripción de los elementos

3.5.1.1. Edificación

A la hora de proyectar los edificios que componen las plantas, se ha optado por conservar las características arquitectónicas de la zona.

3.5.1.2. Cimentaciones

La estructura de edificio de explotación se plantea a través de zapatas de 130 x 110 cm y un canto de 65 cm, unidas mediante vigas de atado de hormigón armado HA-300.

La del edificio de control estará compuesta por zapatas de 130 x 130 con un canto de 50 cm, unidas mediante vigas de atado de dimensiones 40 x 40 cms.

Se realizará un relleno de 20 cm de grava gruesa limpia y una capa de hormigón de limpieza HM-125 sobre los que se asentarán los diferentes elementos como zapatas, vigas de atado y solado.

3.5.1.3. Cubiertas

El forjado en el edificio de control es unidireccional con peto bajante realizado con ladrillo de medio pie de espesor. El forjado será de viguetas autoresistentes de armaduras pretensadas, bovedillas cerámicas y capa de compresión de 4 cm de hormigón.

En el edificio de explotación estará compuesto por perfiles metálicos y correas.

3.5.1.4. Cerramiento

El cerramiento será de fábrica de un pie de espesor con ladrillo macizo de tejar a cara vista. La tabiquería interior se realizará con ladrillo hueco doble de 9 cm de espesor.

3.5.1.5. Solerías

Se ejecutará a base de baldosas de terrazo de 40 x 40 cm, nivelado, pulido y abrillantado así como rodapié del mismo.

3.5.1.6. Carpintería

Las puertas serán de madera de pino y de hojas abatibles ejecutadas con perfiles conformados en frío.

Se realizarán recibidos de madera para algunas de las puertas mientras que para ventanas y balcones serán de tipo metálico.

3.5.1.7. Alicatados

Se plantean alicatados de 1ª calidad y dimensiones 15 x 15 cm de azulejo blanco.

3.5.1.8. Revestimientos

Los paramentos irán enlucidos con pasta de yeso en paredes y techo.

3.5.1.9. Fontanería

La instalación de fontanería, se realiza a base de tuberías de cobre, así como todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento (válvulas de corte, latiguillos, aparatos sanitarios).

3.5.1.10. Saneamiento

Se preverán desagües hasta los bajantes generales del edificio, mediante tuberías de PVC.

3.5.1.11. Pinturas

Se empleará pintura plástica lisa sobre paramentos horizontales y verticales de ladrillo, yeso o cemento, incluso se procede al lijado y limpieza de la superficie.

3.5.2. Estructuras de hormigón armado

En planos se describen los elementos a construir y que son los siguientes.

- Pretratamiento.
- Reactor biológico tipo carrusel.
- Arquetas de bombeo y recirculación de fangos.
- Arqueta de Servicios Auxiliares.
- Aliviaderos y by-pass general.
- Caudalímetro.
- Espesador.

Todas las estructuras se realizarán en hormigón armado tipo HA-30 con los espesores determinados en planos. El acero para armaduras será corrugado tipo AEH-500 de dureza natural. Los encofrados para estos hormigones serán realizados con el máximo esmero empleando elementos metálicos o de madera cepillada.

En todas las fábricas se disponen en las juntas de construcción, bandas water-stop de caucho natural selladas que consigan la impermeabilidad adecuada.

3.5.3. Camino de acceso y urbanización

Tanto el camino de acceso como los viales de la EDAR llevan 20 cm. de zahorra artificial como base y 5 cm M.B.F. en capa de rodadura.

Las zonas libres serán adecuadas mediante la siembra de césped y arbolado.

La EDAR se protegerá colocando un cerramiento metálico realizado con perfiles tubulares de 50 mm de diámetro interior, cubierto de vanos con malla galvanizada de simple torsión, con postes separados 3 metros.

3.5.4. Aliviaderos y colector de llegada

En el proyecto existe un aliviadero dentro de la parcela de la EDAR para aliviar los excesos de caudal de entrada a la planta. En el aliviadero se colocará un tamiz autopropulsado para retención de partículas finas y flotantes, permitiendo su incorporación al flujo de agua residual con destino a la E.D.A.R.

Al aliviadero de la E.D.A.R. llegará el Colector General de 800 mm PVC, saliendo hacia el pretratamiento con tubería de 400 mm PVC y por otro lado, el by-pass con tubería de 800 mm de PVC.

Para la instalación del colector de llegada a la parcela, se realizará una zanja de 1,2 m de profundidad y una pendiente de 0.2 ‰. La tubería de 800 PVC reposará sobre una cama de arena de 15 cm de espesor, rellenando posteriormente la zanja con arena de la misma excavación.

Se colocarán pozos de diámetro 0.9 metros y profundidad 2 metros, realizados con una solera de hormigón y fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor en los correspondientes cambios de alineación según aparece reflejado en los perfiles longitudinales.

4. SERVICIOS AFECTADOS Y TITULARIDAD DE LOS TERRENOS

4.1. Servicios afectados

Debido a la falta de información en cuanto a las redes existentes, sobre todo las que discurren a lo largo de la calle de la Tejera Negra, será necesario realizar un estudio exhaustivo por parte del contratista previamente al inicio de los trabajos, preguntando a todas las compañías de servicios presentes en el municipio.

Aún así se prevé en el presupuesto una partida de georradar para la localización de servicios.

En el plano nº 31 del documento nº 2, se delinean una serie de cruces tipo entre las distintas redes de servicios.

4.2. Titularidad de los terrenos

La mayoría de los terrenos en los que se enmarca la EDAR, son de carácter municipal, aunque en el anejo de expropiaciones se indican las parcelas afectadas, por expropiación, ocupación temporal o servidumbre de paso. La línea eléctrica y el colector de abastecimiento discurren en la mayoría de sus trazados por vías públicas.

5. CONEXIONES EXTERIORES DE SERVICIOS

5.1. Punto de enganche (toma de corriente eléctrica)

La conexión eléctrica se efectuará desde el centro de transformación próximo al núcleo urbano propiedad de Iberdrola y se llevará enterrada y paralela a la carretera que une Villanueva de la Torre con Meco, teniendo esta línea una longitud de 977 mts.

5.2. Acometida de agua potable

La acometida de agua potable se hará mediante tubería de 63 mm de diámetro desde el núcleo urbano con una longitud de unos 355 mts.

5.3. Camino de acceso

El acceso se realizará desde la carretera Villanueva de la Torre – Meco mediante un camino de 15 m.

6. AFECCIONES

6.1. Ambientales

Es evidente que la ampliación de una depuradora, aunque exista una previa, repercute al medio físico y al entorno de la misma. Son muchos los condicionantes a analizar y tener en cuenta, tal y como queda correctamente definido en el documento ambiental correspondiente que acompaña a este proyecto.

6.2. Dominio público hidráulico

Aunque en el anejo de expropiaciones, se puede apreciar que el límite que se ha marcado llega al mismo cauce, en el sur de la actual depuradora. No se indica en ningún momento la intención de invadir el dominio hidráulico con ninguna construcción de las proyectadas.

6.3. Arqueología

Es gracias a las justificaciones del anejo arqueológico, donde podemos ver que la zona afectada por el proyecto de la EDAR, no tiene ningún condicionante de esta índole a tener en cuenta.

7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y DE GARANTÍA

De acuerdo con lo reflejado en los programas de trabajo, el plazo de ejecución de las obras e instalaciones es de:

- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:DIECISEIS MESES (16)
- EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO.....TRES MESES (3).

El plazo de garantía es de UN AÑO (1).

8. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo al Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, según el texto consolidado con la última modificación de 31 de marzo de 2015, para la revisión de precios se usará la fórmula Nº 561:

$$K_t = 0,10C_t/C_0 + 0,05E_t/E_0 + 0,02P_t/P_0 + 0,08R_t/R_0 + 0,28S_t/S_0 + 0,01T_t/T_0 + 0,46$$

Siendo el significado de los distintos signos empleando el siguiente:

K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de la ejecución t.

C_t = Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución t.

C_0 = Índice de coste del cemento en la fecha de la licitación.

E_t = Índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.

E_0 = Índice de coste de la energía en la fecha de la licitación.

P_t = Índice de coste de productos plásticos en el momento de la ejecución t.

P_0 = Índice de coste de productos plásticos en la fecha de licitación.

S_t = Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t.

S_0 = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.

T_t = Índice de coste de materiales electrónicos en el momento de la ejecución t.

T_0 = Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de licitación.

9. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo al Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, la clasificación exigida para la realización de las obras es la siguiente:

GRUPO K, SUBGRUPO 8, CATEGORÍA 4.

GRUPO E, SUBGRUPO 1, CATEGORÍA 3.

10. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Las obras definidas en el presente Proyecto comprenden una obra completa en el sentido exigido por el artículo nº 125 del Reglamento General de Contratación con las Administraciones Públicas 1380/2000, y como tal, podrán ser puestas al servicio público.

11. PRESUPUESTOS

Presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.754.868,53 €).

Añadiendo los importes correspondientes al 13% de gastos generales y del 6% en concepto de Beneficio Industrial, sobre el importe anterior, obtenemos el Presupuesto Base de Licitación,

que asciende a la cantidad de DOS MILLONES OCHENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (**2.088.293,55 €**).

Aplicando el Impuesto sobre el Valor Añadido al tipo vigente en el momento de la redacción del presente proyecto (que es del 21%) se obtiene un valor de CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (**438.541,65 €**).

Sumando las dos cifras anteriores, se obtiene el Presupuesto para Conocimiento de la Administración, el cual asciende a la cantidad de DOS MILLONES QUINIENTOS VEINTISEIS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (**2.526.835,20 €**).

12. CONCLUSIÓN

Estimado bien redactado el presente Proyecto, esperamos que pueda merecer la aprobación de la Administración.

Guadalajara, marzo de 2017

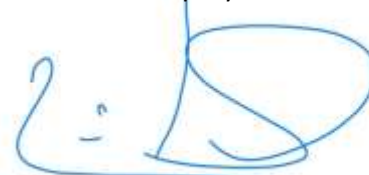
El Autor del proyecto:



Daniel Valverde Moreno – ICCP

TRÉBOL 5 – Servicios de Ingeniería y Arq. S.L.

El Director del proyecto:



Jesús Pintado Manzanque - ICCP

EC – Equipo Consultor

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 0. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. OBJETO	2
2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	2
2.1. DATOS DE DISEÑO	2
2.2. RESULTADOS PREVISTOS	2
2.3. COLECTOR DE LLEGADA A LA E.D.A.R.	2
2.4. POZO DE GRUESOS	2
2.5. DESBASTE DE GRUESOS	3
2.6. BOMBEO DE ENTRADA	3
2.7. TAMIZADO/DESARENADO/DESENGRASADO EN PLANTA COMPACTA	3
2.8. TRATAMIENTO BIOLÓGICO (1 UNIDAD ACTUAL Y 1 DE NUEVA CONSTRUCCIÓN)	3
2.9. DECANTADOR SECUNDARIO	4
2.10. DESINFECCIÓN	4
2.11. DESHIDRATACIÓN DE FANGOS (1 ACTUAL Y 1 DE NUEVA INSTALACIÓN)	4
2.12. COLECTOR DE SALIDA DE LA E.D.A.R.	4

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto

En el presente anejo se ofrece un resumen de los principales parámetros y dimensiones de todos los elementos que componen la nueva planta depuradora.

2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

2.1. Datos de diseño

Caudal medio	m ³ /h	50,00
Caudal punta	m ³ /h	105,92
Caudal diario	m ³ /d	1.200,00
Caudal a pretratamiento	m ³ /h	105,92
Caudal a biológico	m ³ /h	250,00
Población equivalente	hab-equiv.	6.000
Contaminación DBO ₅	kg/d	720,00
	mg/l	300,00
Contaminación S.S.	kg/d	600,00
	mg/l	500,00
Contaminación N.T.K.	kg/d	54,00
	mg/l	45,00

2.2. Resultados previstos

DBO ₅ en el efluente	mg/l	25,00
S.S. en el efluente	mg/l	35,00
Nitrógeno total	mg/l	≤ 15 mg/l
Fósforo	mg/l	≤ 2 mg/l
Sequedad de los fangos tratados	% en peso sólidos secos	≥ 20,00
Estabilidad después del proceso de estabilización	% en peso de sólido volátiles	< 40,00

2.3. Colector de llegada a la E.D.A.R.

Diámetro	mm	800,00
Tipo de material		PVC

2.4. Pozo de gruesos

Volumen útil:	m ³	22,50
Tiempo de retención a Q punta:	min	2,00

2.5. Desbaste de gruesos

Reja de gruesos:	ud	1,00
Luz libre de paso:	mm	25,00
Sistema de limpieza:	Automático y by pass con reja manual	
Recogida de gruesos	Cuchara bivalva de 100 l	

2.6. Bombeo de entrada

Número de bombas:	ud	2,00
Número bombas reserva	ud	1,00
Caudal unitario:	m ³ /h	125,00
Regulación del bombeo:	Variador de frecuencia	
Altura manométrica	m.c.a.	7,00

2.7. Tamizado/desarenado/desengrasado en planta compacta 69 l/s

Paso del tambor filtrante	mm	1,50
---------------------------	----	------

2.7.1. Compactador de residuos sólidos

Capacidad de la prensa	m ³ /h	1,00
------------------------	-------------------	------

2.7.2. Desarenador-desengrasador

	ud	2,00
Grado de separación	%	80,00
Para tamaño de partícula	mm	0,20
Bomba de arenas	m ³ /h	3,00
	m.c.a.	2,00
Bomba de grasas	m ³ /h	2,00
	m.c.a.	5,00

2.7.3. Contenedores de descarga

Ud (de 2 m ³)	1,00
---------------------------	------

2.8. Tratamiento biológico (1 unidad actual y 1 de nueva construcción)

Tipo de tratamiento:	Aireación prolongada	
Número de unidades:	ud	1,00
Numero de reactores por línea	ud	1,00
Diámetro del decantador	m	13,00
Volumen	m ³	416,15

Potencia instalada	Kw	22,00
Tiempo de retención a Q_{med}	h	33,48
Tiempo de retención a Q_{max}	h	15,81
Carga hidráulica CBR Q_{med}	$m^3/m^2 h$	0,00320
Carga hidráulica CBR Q_{max}	$m^3/m^2 h$	0,07689
M.L.S.S.	Kg/m^3	4,00
Oxígeno disuelto a mantener	mg/l.	2,00

2.9. Decantador secundario

Número de unidades:	ud	1,00
Forma		Circular
Diámetro	m	13,00
Volumen útil:	m^3	398,20
Superficie decantación:	m^2	132,40
Resguardo:	m	1,20
Profundidad útil:	m	1,80
Longitud del vertedero:	m	40,84
Tiempo de retención a Q_{med} :	h	>8,00

2.10. Desinfección

Número de líneas	ud	1,00
Volumen de la cámara	m^3	5,00
Dosificación Cloro Q_{max}	l/h	3,29

2.11. Deshidratación de fangos (1 actual y 1 de nueva instalación)

Equipos utilizados		Centrífuga
Unidades en servicio	ud	1,00
Sequedad de fango	%	20,00
Volumen fangos secos	m^3/d	2,62
Capacidad	m^3/h	4,81
Volumen almacenamiento	m^3	25,00

2.12. Colector de salida de la E.D.A.R.

Diámetro	mm	800,00
Tipo de material		PVC

ANEJO Nº 1. ESTUDIOS ANTERIORES AL PROYECTO

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
1.1.	OBJETO	2
1.2.	DOCUMENTACIÓN MANEJADA.....	2
2.	ANTECEDENTES	2
2.1.	PROYECTO INICIAL.....	2
2.2.	PROYECTO AIREACIÓN PROLONGADA	2
2.3.	PROYECTO AGRUPACIÓN DE INTERÉS URBANÍSTICO DE VILLANUEVA DE LA TORRE	2
2.4.	PROYECTO ACONDICIONAMIENTO EDAR.....	3
3.	ACTUALIDAD.....	3

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto

En el presente anejo se trata de relacionar, en caso de existir, los antecedentes técnicos que han tratado el problema que se pretende solucionar con la redacción del proyecto.

Actualmente existe una depuradora construida en 1999 que no se encuentra en condiciones para tratar el caudal que actualmente está vertiendo dicha población.

1.2. Documentación manejada

Existen dos trabajos previos que pretenden dar solución al problema de la depuración en el municipio de referencia:

Proyecto de estación depuradora de aguas residuales de Villanueva de la Torre (Guadalajara), redactado en abril de 2006 por INYGES Consultores, S.L. para la Agrupación de Interés Urbanístico de Villanueva de la Torre.

Proyecto de Estación depuradora para los municipios de el Casar de Talamanca, Torrejón del Rey y Villanueva de la Torre, redactado por la Conserjería de Obras Públicas de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

2. ANTECEDENTES

2.1. Proyecto Inicial

En Febrero de 1998, se redactó el proyecto de la EDAR para Villanueva de la Torre para un total de 3.500 habitantes equivalentes que constaba de una EDAR con decantación primaria, Lechos Bacterianos y decantación secundaria de tipo lamelar y que fue construida en 1999, poniéndose en servicio. Con el Boom urbanístico a partir de 1998, la población fue creciendo a medida que se iba liberalizando suelo, atrayendo a un público del corredor del Henares que ofrecía suelo a buen precio, próximo a los grandes núcleos del Corredor del Henares e incluso Madrid capital.

2.2. Proyecto Aireación Prolongada

En Febrero de 2005, la Conserjería de Obras Públicas de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha, proyectó una nueva EDAR de Aireación Prolongada, que diera solución a la nueva situación y al aumento de población en Villanueva de la Torre, una vez comprobado que el tratamiento propuesto inicialmente, no alcanzaba los rendimientos previstos, y que carecía de margen de ampliación posible.

La EDAR diseñada estaba dentro de un proyecto de tratamiento a numerosos municipios de Guadalajara.

2.3. Proyecto Agrupación de Interés Urbanístico de Villanueva de la Torre

En Febrero de 2006, la Agrupación de Interés Urbanístico de Villanueva de la Torre, solicita desarrollar el Sector 6 del Plan de Ordenación Municipal de Villanueva de la Torre, y para ello se le exige desde el Ayuntamiento, construir una nueva EDAR que pueda tratar las aguas residuales del nuevo Sector y de todo el municipio.

Se decide proyectar el diseño que manejaba la Conserjería de Obras Públicas de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha, y para ello se encarga el trabajo a la empresa INYGES Consultores, S.L. por su conocimiento previo.

Sin embargo, problemas de diversa índole, económicos, legislativos van retrasando el desarrollo del Sector 6, hasta que en el año 2008 estalla la Crisis Económica Global que deja todos los trámites suspendidos indefinidamente.

2.4. Proyecto Acondicionamiento EDAR

En el año 2015, el Ayuntamiento de Villanueva de la Torre, acomete una serie de mejoras en el Pretratamiento de la EDAR actual, con el fin de mejorar las condiciones de vertido de la planta, a raíz de denuncias de la localidad de Meco (Madrid) que recibe las aguas del Arroyo de las Monjas.

3. ACTUALIDAD

En Septiembre de 2016, la empresa pública Infraestructura del Agua de Castilla La Mancha, adjudica el contrato de “SERVICIOS PARA LA REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCION DE LA EDAR DE YUNQUERA DE HENARES Y DE LA EDAR DE VILLANUEVA DE LA TORRE (GUADALAJARA) Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA CONDUCCION DE LOS VERTIDOS DE EL POZO DE GUADALARA Y LORANCA DE TAJUÑA A LA EDAR DE PIOZ (GUADALAJA), EXPTE. ACLM/N/SE/046/16” a la empresa Trébol 5, Servicios de Ingeniería y Arquitectura, S.L.

Esta empresa es la encargada de la Actualización y adaptación a la actual normativa vigente, del proyecto de la EDAR de Aireación Prolongada, y la revisión con las analíticas actuales a las necesidades reales y actuales del municipio.

ANEJO Nº 2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN AL TRABAJO REALIZADO	2
2. PUNTOS TOMADOS	3
3. RESEÑAS DE LAS BASES IMPLANTADAS	9

1. INTRODUCCIÓN AL TRABAJO REALIZADO

Para la redacción de los proyectos previos a la presente actualización, se realizó un levantamiento topográfico sobre la parcela objeto de la actuación.

En el momento de la redacción del presente proyecto, se ha considerado oportuno realizar una nueva toma de datos para actualizar los datos preexistentes, realizar una caracterización geométrica en profundidad de los cauces cercanos a la parcela, a los efectos de una correcta modelización hidráulica de los mismos, y reseñar una serie de bases topográficas y vértices geodésicos de referencia.

Todos los trabajos se han referenciado al sistema de coordenadas ETRS89 para su perfecta georeferenciación e integración con los sistemas de información actuales, tales como ortofotos del PNOA, base gráfica catastral, zonas de afección de cauces, etc.

Se ha completado el modelo en su extensión más amplia empleando como puntos de relleno los facilitados por el Centro Nacional de Información Geográfica procedentes del PNOA Lidar, consistentes en nubes de puntos con coordenadas X, Y, Z obtenidas mediante sensores Lidar aerotransportados, con una densidad de 0,5 puntos/m.

El resultado es un modelo del terreno que se representa en el plano correspondiente mediante curvas de nivel cada metro y curvas maestras cada 5 metros.

Se han implantado 4 bases de replanteo, cuyas reseñas se adjuntan en el apartado correspondiente.

Finalmente, se aportan igualmente los listados de puntos obtenidos, en coordenadas absolutas, de acuerdo al sistema mencionado.

Con lo anterior, se pretende facilitar las labores de replanteo y construcción, una vez adjudicadas las obras que se pretenden ejecutar.

2. PUNTOS TOMADOS

A continuación se adjunta una relación de los puntos topográficos correspondientes a la E.D.A.R. de Villanueva de la Torre.

PRS44196521112, 492359.922, 4485897.998, 923.466	52, 474183.898, 4492293.033, 682.052, CT
TUTU, 485936.799, 4510201.965, 682.081,	53, 474187.637, 4492302.464, 682.185, CT
VILLANUEVA1, 474113.445, 4492281.954, 683.887,	54, 474185.935, 4492304.189, 682.159, P
VILLANUEVA2, 474094.619, 4492263.019, 684.574,	55, 474185.130, 4492304.671, 682.293, P
VILLANUEVA3, 474139.268, 4492296.683, 682.246,	56, 474185.727, 4492305.556, 682.214, P
1, 474087.512, 4492252.106, 684.241, R	57, 474186.614, 4492319.086, 682.357, P
2, 474098.000, 4492251.617, 683.698, R	58, 474186.176, 4492319.451, 682.287, P
3, 474103.960, 4492244.461, 682.939, R	59, 474186.266, 4492320.278, 682.306, P
4, 474110.109, 4492239.289, 681.893, R	60, 474187.179, 4492318.338, 682.172, CT
5, 474117.429, 4492234.883, 681.240, R	61, 474188.029, 4492325.573, 682.278, CT
6, 474124.137, 4492230.365, 680.638, R	62, 474190.029, 4492336.702, 682.522, CT
7, 474128.962, 4492223.927, 680.437, R	63, 474193.868, 4492366.061, 683.019, V
8, 474124.191, 4492215.041, 680.435, V	64, 474182.761, 4492374.987, 683.021, V
9, 474131.779, 4492219.224, 680.332, CT	65, 474172.216, 4492383.252, 683.329, V
10, 474135.329, 4492225.073, 680.517, CT	66, 474168.394, 4492379.107, 683.653, V
11, 474139.194, 4492230.946, 681.245, CT-V	67, 474164.001, 4492374.098, 683.815, V
12, 474139.417, 4492235.706, 681.925, ACE	68, 474165.543, 4492383.249, 684.190, AG
13, 474135.455, 4492239.826, 680.578, ACE	69, 474160.968, 4492387.981, 684.133, AG
14, 474140.933, 4492247.343, 680.678, ACE	70, 474167.992, 4492396.546, 683.979, AG
15, 474145.720, 4492243.753, 680.704, ACE	71, 474174.275, 4492394.138, 683.910, AG
16, 474147.481, 4492238.577, 680.967, ARQ	73, 474178.161, 4492390.207, 682.943, V
17, 474147.370, 4492236.337, 680.854, ARQ	74, 474186.827, 4492400.489, 683.076, V
18, 474149.625, 4492236.065, 681.061, ARQ	75, 474181.356, 4492401.718, 683.856, AG
19, 474149.906, 4492238.414, 680.953, ARQ	76, 474176.633, 4492406.549, 683.834, AG
20, 474147.878, 4492231.360, 684.911, V	77, 474183.513, 4492414.719, 683.823, AG
21, 474156.442, 4492242.887, 681.238, V	78, 474189.061, 4492410.867, 683.870, AG
22, 474150.659, 4492248.877, 681.356, R	79, 474191.156, 4492412.510, 683.956, B
23, 474149.965, 4492249.634, 680.079, COTA	80, 474191.397, 4492413.412, 683.977, B
24, 474150.137, 4492249.847, 680.770, COTA	81, 474191.934, 4492414.159, 684.006, B
25, 474150.080, 4492250.118, 680.403, COTA	82, 474193.898, 4492416.098, 684.028, B
26, 474150.648, 4492250.133, 681.384, ARQ	83, 474196.295, 4492418.930, 684.057, B
27, 474149.848, 4492250.568, 681.317, ARQ	84, 474198.562, 4492420.719, 684.047, B
28, 474149.288, 4492249.777, 681.367, ARQ	85, 474200.048, 4492421.945, 684.025, B
29, 474150.134, 4492249.154, 681.376, ARQ	86, 474201.846, 4492422.503, 683.881, B
30, 474152.238, 4492256.645, 681.491, R	87, 474199.592, 4492419.868, 684.208, MUR
31, 474163.720, 4492258.415, 681.422, V	88, 474196.958, 4492417.434, 684.219, MUR
32, 474166.463, 4492263.334, 681.548, V	89, 474193.619, 4492414.196, 684.115, MUR
33, 474165.739, 4492265.063, 681.390, EDI	90, 474193.781, 4492413.888, 683.852, MUR
34, 474164.118, 4492266.107, 681.406, EDI	91, 474194.541, 4492414.408, 683.465, MUR
35, 474165.289, 4492268.158, 681.359, EDI	92, 474196.375, 4492412.253, 682.818, MUR
36, 474170.535, 4492272.575, 681.488, V	93, 474196.445, 4492412.421, 682.589, MUR
37, 474174.015, 4492275.710, 681.785, CT	94, 474194.809, 4492414.618, 682.596, MUR
38, 474178.453, 4492280.639, 681.999, CT	95, 474196.043, 4492409.691, 683.527, CT
39, 474178.304, 4492284.403, 682.114, CT	96, 474200.301, 4492404.329, 683.585, CT
40, 474180.087, 4492286.475, 681.262, SAL	97, 474202.528, 4492401.043, 683.520, CT
41, 474176.256, 4492286.578, 682.259, ARQ	98, 474199.763, 4492419.603, 683.760, MUR
42, 474176.876, 4492287.692, 682.231, ARQ	99, 474199.133, 4492418.853, 683.416, MUR
43, 474175.728, 4492288.506, 682.221, ARQ	100, 474201.126, 4492416.743, 682.942, MUR
44, 474175.069, 4492287.329, 682.374, ARQ	101, 474200.824, 4492416.635, 682.573, MUR
45, 474176.251, 4492288.043, 682.347, -1.02	102, 474198.919, 4492418.565, 682.739, MUR
46, 474173.045, 4492289.520, 682.293, -1.02	103, 474200.781, 4492418.452, 683.803, P
47, 474172.739, 4492289.889, 682.253, ARQ	104, 474204.289, 4492416.063, 683.651, CT
48, 474173.724, 4492289.487, 682.105, ARQ	105, 474206.161, 4492412.550, 683.809, CT
49, 474173.168, 4492288.380, 682.298, ARQ	106, 474208.036, 4492411.097, 683.868, CT-5M
50, 474172.315, 4492288.792, 682.319, ARQ	107, 474212.196, 4492411.830, 683.812, CT
51, 474180.749, 4492289.981, 681.864, CT	108, 474211.674, 4492409.642, 683.810, CT

109, 474210.158, 4492415.754, 683.694, R	171, 474162.431, 4492288.044, 680.990, HPOR
110, 474203.816, 4492411.667, 682.593, PT	172, 474169.450, 4492282.069, 681.563, HPOR
111, 474204.834, 4492408.706, 682.633, PT	173, 474169.712, 4492283.798, 681.927, HPOR
112, 474203.535, 4492425.060, 683.939, AG	174, 474170.235, 4492284.555, 681.945, HPOR
113, 474198.109, 4492429.772, 683.892, AG	175, 474164.561, 4492289.606, 681.957, HPOR
114, 474196.927, 4492428.919, 683.849, AG	176, 474164.064, 4492288.953, 682.008, HPOR
115, 474195.991, 4492428.530, 683.923, B	177, 474148.617, 4492238.211, 681.419, -2.10
116, 474195.714, 4492428.044, 683.952, B	178, 474129.678, 4492211.305, 680.438, V
117, 474195.187, 4492427.180, 683.981, B	179, 474131.990, 4492209.919, 680.384, V-CT
118, 474193.833, 4492425.626, 684.000, B	180, 474132.153, 4492208.969, 680.210, PU
119, 474189.595, 4492421.361, 683.996, B	181, 474133.036, 4492208.233, 680.335, PU
120, 474187.841, 4492419.450, 683.899, B	182, 474137.157, 4492204.694, 680.183, PU
121, 474186.610, 4492418.605, 683.940, B	183, 474138.360, 4492205.221, 680.529, CT
122, 474185.633, 4492417.979, 683.896, B	184, 474134.839, 4492200.649, 680.219, CT
123, 474184.637, 4492417.615, 683.819, B	185, 474134.859, 4492201.930, 680.203, PU
124, 474186.874, 4492420.576, 684.099, MUR	186, 474132.397, 4492204.590, 679.585, PU
125, 474186.766, 4492420.723, 683.749, MUR	187, 474130.151, 4492205.687, 680.135, PU
126, 474189.404, 4492423.035, 684.138, MUR	188, 474141.211, 4492202.688, 680.158, R
127, 474192.885, 4492426.460, 684.156, MUR	189, 474148.068, 4492211.090, 680.076, R
128, 474192.718, 4492426.757, 683.826, MUR	190, 474145.186, 4492214.998, 680.408, CT
129, 474192.062, 4492426.290, 683.636, MUR	191, 474156.841, 4492225.521, 680.447, CT-2M
130, 474190.663, 4492428.987, 683.308, MUR	192, 474161.867, 4492222.126, 680.617, R
131, 474190.518, 4492428.840, 682.716, MUR	193, 474173.678, 4492236.386, 681.271, R
132, 474190.926, 4492427.710, 682.671, MUR	194, 474168.919, 4492239.832, 681.097, CT-2M
133, 474191.677, 4492425.865, 682.638, MUR	195, 474178.523, 4492255.569, 681.724, CT-2M
134, 474187.595, 4492421.871, 682.677, MUR	196, 474185.108, 4492253.487, 681.911, R
135, 474185.876, 4492422.486, 682.699, MUR	197, 474196.513, 4492270.312, 682.036, R
136, 474186.009, 4492422.268, 683.221, MUR	198, 474190.105, 4492275.208, 681.934, CT-2M
137, 474184.522, 4492418.846, 684.043, P	199, 474193.665, 4492284.648, 681.946, CT-2M
138, 474181.982, 4492423.108, 684.216, CT	200, 474199.849, 4492283.245, 681.930, R
139, 474178.391, 4492426.187, 684.291, CT	201, 474203.734, 4492295.295, 682.225, R
140, 474175.198, 4492430.763, 683.961, CT	202, 474195.793, 4492298.185, 681.897, CT
141, 474170.616, 4492433.766, 684.141, CT	203, 474200.717, 4492302.434, 682.650, P
142, 474162.138, 4492432.652, 685.142, P	204, 474199.732, 4492305.695, 682.273, P
143, 474158.714, 4492433.760, 684.608, R	205, 474205.210, 4492303.627, 682.537, R
144, 474157.374, 4492441.730, 684.751, CT	206, 474171.612, 4492220.439, 680.918, R
145, 474160.131, 4492443.206, 683.550, PT	207, 474166.538, 4492210.705, 680.606, R
146, 474144.137, 4492445.589, 685.222, CT	208, 474162.070, 4492205.840, 680.307, R
147, 474145.124, 4492446.763, 684.247, PT	209, 474155.620, 4492200.942, 680.108, R
148, 474151.414, 4492441.320, 684.977, R	210, 474146.587, 4492194.921, 680.018, R
149, 474160.649, 4492284.729, 681.218, EDI	211, 474136.614, 4492190.448, 679.939, R
150, 474155.235, 4492276.011, 681.793, EDI	212, 474132.499, 4492190.851, 680.028, CT2M
151, 474155.522, 4492271.623, 681.541, ARQ	213, 474126.357, 4492176.001, 679.863, CT2M
152, 474156.596, 4492270.950, 681.556, ARQ	214, 474132.987, 4492173.244, 679.639, R
153, 474157.405, 4492272.030, 681.510, ARQ	215, 474128.705, 4492155.208, 679.246, R
154, 474156.338, 4492272.730, 681.527, ARQ	216, 474119.335, 4492154.485, 679.550, CT2M
155, 474160.150, 4492272.805, 681.483, EDI	217, 474115.029, 4492137.614, 679.370, CT2M
156, 474165.797, 4492281.724, 681.409, EDI	218, 474120.038, 4492136.140, 679.305, R
157, 474165.849, 4492281.833, 681.410, EDI	219, 474119.211, 4492116.717, 679.161, R
158, 474172.473, 4492285.492, 681.881, HORM	220, 474112.933, 4492116.113, 679.147, CT2M
159, 474171.091, 4492286.725, 681.972, HORM	221, 474108.862, 4492103.212, 679.082, CT2M
160, 474171.228, 4492286.146, 681.336, COTA	222, 474115.664, 4492100.344, 679.193, R
161, 474170.643, 4492286.358, 681.938, HPOR	223, 474107.833, 4492080.263, 678.893, R
162, 474164.922, 4492291.343, 681.812, HPOR	224, 474098.350, 4492083.275, 678.988, CT-2
163, 474163.189, 4492289.572, 681.638, HPOR	225, 474084.082, 4492064.694, 678.688, CT-2
164, 474156.351, 4492295.523, 681.615, HPOR	226, 474090.109, 4492060.140, 678.642, R
165, 474155.891, 4492294.962, 681.530, HPOR	227, 474081.443, 4492041.262, 678.510, R
166, 474151.579, 4492298.888, 681.646, HPOR	228, 474072.699, 4492040.921, 678.473, CT-2M
167, 474150.723, 4492298.234, 681.601, HPOR	229, 474066.897, 4492020.952, 678.274, CT-2M
168, 474155.124, 4492294.101, 681.543, HPOR	230, 474072.559, 4492016.022, 678.633, R
169, 474154.162, 4492292.949, 681.470, HPOR	231, 474059.044, 4492003.741, 677.843, R
170, 474161.290, 4492286.632, 681.140, HPOR	232, 474052.551, 4492010.721, 677.914, CT-2M

233, 474039.733, 4492007.030, 677.562, CT-2M	5009, 474080.005, 4492257.123, 684.682, bor
234, 474042.401, 4491999.270, 677.480, R	5010, 474078.940, 4492256.861, 684.687, bor
235, 474029.656, 4491987.084, 677.413, R	5011, 474078.336, 4492256.754, 684.674, bor
236, 474019.799, 4491990.509, 677.443, CT-2	5012, 474077.319, 4492256.928, 684.706, bor
237, 474125.274, 4492200.869, 680.214, CT	5013, 474076.346, 4492257.304, 684.719, bor
238, 474119.175, 4492202.620, 680.240, R	5014, 474073.636, 4492259.330, 684.867, borpu
239, 474112.189, 4492185.188, 680.295, R	5015, 474070.836, 4492254.628, 684.814, borpu
240, 474117.828, 4492181.364, 680.086, CT	5016, 474072.876, 4492253.489, 684.762, bor
241, 474110.880, 4492159.869, 679.888, CT	5017, 474073.769, 4492253.144, 684.725, bor
242, 474104.078, 4492161.857, 680.453, R	5018, 474074.781, 4492252.857, 684.687, bor
243, 474098.093, 4492141.630, 679.328, R	5019, 474076.759, 4492252.648, 684.626, bor
244, 474105.476, 4492138.853, 679.325, CT	5020, 474077.867, 4492252.581, 684.601, bor
245, 474099.605, 4492110.254, 678.801, CT-2M	5021, 474079.751, 4492252.740, 684.541, bor
246, 474092.140, 4492111.799, 678.864, R	5022, 474081.862, 4492253.117, 684.505, bor
247, 474085.417, 4492096.316, 678.574, R	5023, 474082.835, 4492253.462, 684.514, bor
248, 474091.337, 4492091.899, 678.727, CT-2M	5024, 474084.677, 4492254.316, 684.508, bor
249, 474075.868, 4492071.258, 678.588, CT-2M	5025, 474087.851, 4492256.773, 684.525, bor
250, 474069.655, 4492074.983, 678.480, R	5026, 474093.911, 4492262.304, 684.550, bor
251, 474060.913, 4492058.384, 678.243, R	5027, 474103.376, 4492270.698, 684.369, bor
252, 474066.643, 4492054.633, 678.208, CT-2M	5028, 474107.594, 4492274.506, 684.283, bor
253, 474059.733, 4492034.942, 677.873, CT-2M	5029, 474108.417, 4492275.131, 684.246, bor
254, 474053.580, 4492037.901, 677.823, R	5030, 474110.929, 4492276.795, 684.090, bor
255, 474046.864, 4492028.689, 677.618, R	5031, 474112.670, 4492277.931, 683.990, bor
256, 474048.834, 4492022.028, 677.619, CT-2M	5032, 474120.954, 4492282.326, 683.427, bor
257, 474033.579, 4492015.621, 677.792, CT-2M	5033, 474131.496, 4492288.026, 682.563, bor
258, 474028.208, 4492021.379, 677.806, R	5034, 474134.214, 4492289.505, 682.359, bor
259, 474017.305, 4492012.220, 677.323, R	5035, 474136.047, 4492290.222, 682.324, bor
260, 474019.931, 4492009.262, 677.262, CT-2M	5036, 474138.025, 4492290.687, 682.176, bor
261, 474013.833, 4492010.825, 677.215, R	5037, 474140.137, 4492290.963, 682.078, bor
262, 474006.009, 4492014.994, 677.106, R	5038, 474142.072, 4492290.971, 681.925, bor
263, 473997.284, 4492020.488, 676.812, R	5039, 474143.988, 4492290.398, 681.814, bor
264, 473987.768, 4492026.342, 676.891, R	5040, 474145.719, 4492289.427, 681.711, bor
265, 473979.457, 4492031.612, 676.931, R	5041, 474147.223, 4492288.115, 681.572, bor
266, 473968.636, 4492038.811, 677.434, R	5042, 474148.300, 4492286.380, 681.460, bor
267, 473959.102, 4492045.092, 677.831, R	5043, 474149.294, 4492284.650, 681.391, bor
268, 473914.976, 4492077.828, 680.936, PT	5044, 474150.015, 4492282.767, 681.356, bor
269, 473922.365, 4492087.788, 681.130, PT	5045, 474150.138, 4492280.778, 681.340, bor
270, 473928.976, 4492097.321, 681.156, PT	5046, 474149.721, 4492278.823, 681.285, bor
271, 473937.766, 4492110.226, 681.641, PT	5047, 474149.099, 4492276.904, 681.272, bor
272, 473947.962, 4492123.610, 682.173, PT	5048, 474148.233, 4492275.070, 681.229, bor
273, 473959.416, 4492136.801, 681.762, PT	5049, 474145.161, 4492268.642, 681.088, bor
274, 473970.954, 4492150.193, 681.529, PT	5050, 474140.385, 4492258.618, 680.907, bor
275, 473981.020, 4492161.463, 681.662, PT	5051, 474138.210, 4492254.036, 680.824, bor
276, 473981.732, 4492163.577, 681.904, ALE	5052, 474134.009, 4492246.605, 680.593, bor
277, 473980.960, 4492165.156, 681.963, ALE	5053, 474131.626, 4492242.274, 680.545, bor
278, 473981.288, 4492165.583, 682.033, ALE	5054, 474131.112, 4492241.384, 680.598, bor
279, 473983.188, 4492164.975, 681.952, ALE	5055, 474128.951, 4492238.120, 680.583, bor
280, 473987.640, 4492170.249, 682.003, PT	5056, 474133.098, 4492235.147, 680.632, bor
281, 473996.967, 4492181.787, 682.608, PT	5057, 474137.425, 4492232.021, 680.594, bor
VILLANUEVA4, 474064.550, 4492264.724, 685.900, CLAVO-GEO	5058, 474139.865, 4492235.367, 680.551, bor-ali
ign-vill1, 474113.433, 4492281.948, 683.843, spik	5059, 474137.483, 4492238.529, 680.581, bor-ali
ign-vill2, 474094.608, 4492263.016, 684.536, spik	5060, 474135.576, 4492239.919, 680.624, bor-ali
ign-vill3, 474139.290, 4492296.685, 682.185, spik	5061, 474135.134, 4492240.156, 680.651, bor
5000, 474111.662, 4492281.048, 683.934, bor	5062, 474140.244, 4492250.695, 680.726, bor
5001, 474109.857, 4492280.010, 684.082, bor	5063, 474147.323, 4492265.392, 681.094, bor
5002, 474106.459, 4492277.692, 684.271, bor	5064, 474153.837, 4492279.129, 681.253, bor
5003, 474105.611, 4492277.071, 684.293, bor	5065, 474155.486, 4492282.648, 681.300, bor
5004, 474095.710, 4492268.292, 684.431, bor	5066, 474157.291, 4492281.707, 681.303, borali
5005, 474087.228, 4492260.708, 684.569, bor	5067, 474157.378, 4492289.097, 681.333, bor2falta1m
5006, 474086.447, 4492260.053, 684.597, bor	5068, 474156.648, 4492288.219, 681.363, bor2
5007, 474082.858, 4492258.122, 684.645, bor	5069, 474155.335, 4492289.392, 681.330, bor2
5008, 474081.897, 4492257.699, 684.664, bor	5070, 474155.922, 4492290.085, 681.310, bor2

5071, 474149.972, 4492295.247, 681.596, bor2	5133, 474136.684, 4492280.725, 681.051, arqbloque
5072, 474148.259, 4492296.799, 681.697, bor2	5134, 474135.888, 4492281.381, 681.075, arqbloque
5073, 474150.604, 4492299.267, 681.570, bor2fin	5135, 474134.234, 4492279.279, 680.978, arqbloque
5074, 474147.291, 4492302.902, 681.817, borfin	5136, 474134.955, 4492278.784, 680.985, arqbloque
5075, 474142.604, 4492299.072, 682.036, bor	5137, 474139.913, 4492278.746, 680.691, aqrhormi
5076, 474134.184, 4492293.175, 682.364, bor	5138, 474142.209, 4492276.699, 680.666, aqrhormi
5077, 474133.351, 4492292.594, 682.382, bor	5139, 474140.199, 4492274.386, 680.689, aqrhormi
5078, 474132.442, 4492292.137, 682.413, bor	5140, 474139.510, 4492275.003, 680.688, aqrhormi
5079, 474122.502, 4492286.847, 683.199, bor	5141, 474138.821, 4492274.298, 680.680, aqrhormi
5080, 474115.205, 4492282.934, 683.733, bor	5142, 474137.984, 4492275.010, 680.682, aqrhormi
5081, 474109.787, 4492270.983, 683.459, depo1	5143, 474138.557, 4492275.789, 680.685, aqrhormi
5082, 474102.884, 4492262.942, 683.450, depo1	5144, 474137.898, 4492276.361, 680.645, aqrhormi
5083, 474107.063, 4492259.408, 683.473, depo1-2	5145, 474160.703, 4492376.905, 684.298, cami
5084, 474111.590, 4492255.425, 683.469, depo2-3	5146, 474154.812, 4492380.733, 684.286, cami
5085, 474115.678, 4492251.866, 683.465, depo3-4	5147, 474153.574, 4492381.287, 684.073, cu
5086, 474120.078, 4492248.044, 683.469, depo-4	5148, 474152.915, 4492381.749, 684.299, ct
5087, 474127.026, 4492256.041, 683.453, depo-4	5149, 474144.658, 4492386.300, 684.830, re
5088, 474122.575, 4492259.908, 683.476, depo-3-4	5150, 474138.556, 4492378.058, 685.375, re
5089, 474118.492, 4492263.452, 683.488, depo-2-3	5151, 474145.122, 4492373.242, 684.830, ct
5090, 474113.920, 4492267.419, 683.458, depo-1-2	5152, 474146.009, 4492372.580, 684.412, cu
5091, 474129.463, 4492255.560, 680.537, valla	5153, 474147.002, 4492371.567, 684.621, cami
5092, 474132.056, 4492258.625, 680.277, valla	5154, 474151.724, 4492366.624, 684.650, cami
5093, 474126.274, 4492262.849, 680.657, valla	5155, 474148.329, 4492355.267, 683.877, valla
5094, 474124.014, 4492268.459, 680.653, valla	5156, 474146.310, 4492356.345, 684.108, pt
5095, 474126.244, 4492274.104, 680.438, valla	5157, 474144.225, 4492357.951, 684.950, cami
5096, 474131.347, 4492277.301, 680.335, valla	5158, 474138.904, 4492361.939, 684.952, cami
5097, 474137.014, 4492276.398, 680.371, valla	5159, 474138.098, 4492362.410, 684.738, cu
5098, 474139.620, 4492279.427, 680.756, valla	5160, 474136.337, 4492363.086, 684.997, ct
5099, 474143.366, 4492276.226, 680.708, valla	5161, 474131.554, 4492367.391, 685.252, pt
5100, 474143.385, 4492268.359, 680.776, valla	5162, 474129.012, 4492368.047, 686.178, ct
5101, 474136.426, 4492258.539, 680.481, valla	5163, 474123.654, 4492371.227, 686.594, re
5102, 474132.431, 4492253.989, 680.483, valla-fin	5164, 474115.596, 4492361.575, 687.051, re
5103, 474131.404, 4492251.357, 682.031, hormisilo	5165, 474121.500, 4492355.335, 686.411, ct
5104, 474125.205, 4492244.310, 682.149, hormisilo	5166, 474123.200, 4492353.837, 685.340, pt
5105, 474121.511, 4492247.595, 682.202, hormisilo	5167, 474126.476, 4492351.183, 685.329, ct
5106, 474127.771, 4492254.791, 682.093, hormisilo	5168, 474127.459, 4492350.396, 685.097, cu
5107, 474127.744, 4492256.630, 682.421, mubloque	5169, 474128.332, 4492349.325, 685.317, cami
5108, 474127.859, 4492256.770, 682.426, mubloque	5170, 474132.326, 4492344.288, 685.351, cami
5109, 474132.526, 4492252.555, 682.156, mubloque	5171, 474132.790, 4492343.455, 685.295, ct
5110, 474132.406, 4492252.430, 682.163, mubloque	5172, 474133.644, 4492341.000, 684.387, pt
5111, 474132.077, 4492254.805, 680.414, arqhormi	5173, 474134.858, 4492339.307, 684.196, vall
5112, 474130.736, 4492255.843, 680.356, arqhormi	5174, 474120.732, 4492322.573, 684.547, vall
5113, 474133.098, 4492258.526, 680.374, arqhormi	5175, 474118.684, 4492324.212, 684.847, pt
5114, 474134.404, 4492257.381, 680.397, arqhormi	5176, 474117.198, 4492325.451, 685.703, ct
5115, 474136.935, 4492261.688, 680.415, depu	5177, 474116.466, 4492325.700, 685.799, cami
5116, 474140.974, 4492267.648, 680.397, depu	5178, 474111.406, 4492329.661, 685.774, cami
5117, 474139.362, 4492273.445, 680.402, depu	5179, 474110.479, 4492330.345, 685.659, cu
5118, 474133.006, 4492276.434, 680.413, depu	5180, 474109.641, 4492330.906, 685.812, ct
5119, 474127.348, 4492273.766, 680.400, depu	5181, 474106.419, 4492332.884, 686.007, pt
5120, 474125.394, 4492268.216, 680.420, depu	5182, 474104.157, 4492334.285, 686.984, ct
5121, 474127.224, 4492263.702, 680.407, depu	5183, 474096.612, 4492339.717, 687.290, re
5122, 474129.778, 4492261.631, 680.396, depu	5184, 474086.455, 4492323.777, 686.932, re
5123, 474133.267, 4492278.130, 680.967, arqbloque	5185, 474091.771, 4492318.142, 686.378, re
5124, 474134.613, 4492277.053, 680.955, arqbloque	5186, 474096.133, 4492314.435, 686.201, ct
5125, 474135.565, 4492278.313, 680.969, arqbloque	5187, 474096.569, 4492313.730, 685.947, cu
5126, 474136.785, 4492277.379, 680.963, arqbloque	5188, 474097.175, 4492312.819, 686.061, cami
5127, 474138.326, 4492279.383, 681.043, arqbloque	5189, 474101.274, 4492307.266, 686.072, cami
5128, 474137.580, 4492279.965, 681.045, arqbloque	5190, 474101.600, 4492306.686, 686.006, ct
5129, 474137.464, 4492279.813, 681.049, caeta	5191, 474103.010, 4492305.205, 685.038, pt
5130, 474138.102, 4492280.579, 680.871, caeta	5192, 474104.287, 4492303.309, 684.981, vall
5131, 474137.233, 4492281.260, 680.976, caeta	5193, 474091.433, 4492288.344, 685.062, vall
5132, 474136.593, 4492280.535, 681.073, caeta	5194, 474088.421, 4492291.469, 686.088, ct

5195, 474087.732, 4492292.027, 686.165, cami	5257, 474009.493, 4492199.759, 684.063, ct
5196, 474083.427, 4492296.349, 686.107, cami	5258, 474009.083, 4492200.399, 684.134, cami
5197, 474086.557, 4492300.416, 686.074, camino2	5259, 474005.004, 4492205.256, 684.108, cami
5198, 474083.181, 4492298.002, 686.189, camino2	5260, 474004.133, 4492205.999, 684.042, cu
5199, 474077.272, 4492298.098, 686.406, camino2	5261, 474003.555, 4492206.660, 684.292, ct
5200, 474072.590, 4492300.840, 686.786, camino2	5262, 474011.096, 4492215.529, 684.602, ct
5201, 474066.976, 4492306.182, 687.447, camino2	5263, 474012.107, 4492215.593, 684.426, pt
5202, 474062.756, 4492303.247, 687.571, camino2	5264, 474014.375, 4492218.677, 684.519, pt
5203, 474065.582, 4492300.739, 687.303, camino2	5265, 474013.723, 4492219.649, 684.783, ct
5204, 474069.199, 4492297.859, 686.988, camino2	5266, 474015.763, 4492225.914, 684.927, ct
5205, 474073.350, 4492294.900, 686.628, camino2	5267, 474016.441, 4492225.971, 684.719, pt
5206, 474077.092, 4492292.307, 686.201, camino2	5268, 474012.866, 4492214.517, 684.413, cami
5207, 474076.944, 4492288.946, 686.091, camino2	5269, 474017.904, 4492210.574, 684.439, cami
5208, 474074.453, 4492285.857, 686.068, camino2	5270, 474019.029, 4492210.166, 684.307, ct
5209, 474083.023, 4492300.242, 686.330, re	5271, 474020.629, 4492209.279, 683.556, pt
5210, 474080.617, 4492303.531, 686.546, re	5272, 474030.637, 4492219.766, 684.441, pt
5211, 474073.485, 4492309.307, 687.308, re	5273, 474029.346, 4492222.395, 684.742, ct
5212, 474070.176, 4492306.715, 687.390, re	5274, 474028.880, 4492223.104, 684.768, cami
5213, 474061.276, 4492300.308, 688.151, ct	5275, 474024.759, 4492228.648, 684.773, cami
5214, 474064.336, 4492296.154, 688.035, ct	5276, 474022.762, 4492232.218, 684.838, re
5215, 474067.717, 4492293.781, 688.088, ct	5277, 474029.859, 4492240.551, 685.010, re
5216, 474068.024, 4492291.624, 687.931, ct	5278, 474033.899, 4492239.258, 685.073, cami
5217, 474063.871, 4492287.198, 687.781, ct	5279, 474039.158, 4492234.905, 685.073, cami
5218, 474058.814, 4492281.703, 687.639, ct	5280, 474039.904, 4492234.346, 685.046, ct
5219, 474054.791, 4492278.945, 687.622, ct	5281, 474041.256, 4492232.499, 684.714, pt
5220, 474051.258, 4492274.211, 687.520, ct	5282, 474051.927, 4492245.037, 685.107, pt
5221, 474048.570, 4492270.885, 687.316, ct	5283, 474051.050, 4492247.388, 685.466, ct
5222, 474043.880, 4492270.415, 687.365, ct	5284, 474050.331, 4492248.166, 685.488, cami
5223, 474037.022, 4492270.318, 687.105, ct	5285, 474046.043, 4492252.541, 685.464, cami
5224, 474038.739, 4492273.830, 687.521, re	5286, 474041.708, 4492258.042, 685.463, re
5225, 474042.112, 4492278.896, 687.893, re	5287, 474047.757, 4492265.022, 685.816, re
5226, 474050.738, 4492290.193, 688.002, re	5288, 474052.650, 4492261.025, 685.680, cami
5227, 474053.749, 4492293.141, 688.154, re	5289, 474058.412, 4492257.443, 685.680, cami
5228, 474057.886, 4492298.977, 688.170, re	5290, 474060.097, 4492256.652, 685.540, ct
5229, 474060.708, 4492303.057, 687.669, pt	5291, 474061.531, 4492255.775, 685.359, pt
5230, 474064.496, 4492299.537, 687.278, pt	5292, 474063.319, 4492255.062, 685.138, valla
5231, 474066.952, 4492297.390, 687.031, pt	5293, 474059.315, 4492258.397, 685.670, acceo
5232, 474068.962, 4492295.813, 686.891, pt	5294, 474061.691, 4492258.790, 685.582, acceo
5233, 474070.689, 4492292.703, 686.739, pt	5295, 474065.759, 4492258.258, 685.241, acceo
5234, 474069.055, 4492288.123, 686.522, pt	5296, 474068.710, 4492256.048, 684.846, acceo
5235, 474066.474, 4492284.636, 686.358, pt	5297, 474070.741, 4492254.878, 684.698, acceo
5236, 474060.308, 4492277.043, 686.135, pt	5298, 474073.330, 4492259.370, 684.816, acceo
5237, 474055.103, 4492271.578, 686.051, pt	5299, 474068.716, 4492262.603, 685.287, acceo
5238, 474052.072, 4492266.830, 686.095, pt	5300, 474068.629, 4492266.940, 685.668, acceo
5239, 474045.598, 4492265.818, 685.646, pt	5301, 474068.245, 4492269.056, 685.909, acceo
5240, 474038.206, 4492265.689, 685.661, pt	5302, 474076.868, 4492271.119, 684.982, vall
5241, 474031.839, 4492264.843, 685.755, pt	5303, 474074.987, 4492272.701, 685.242, pt
5242, 474030.478, 4492262.125, 685.721, re	5304, 474073.090, 4492274.156, 685.932, ct
5243, 474025.141, 4492255.179, 685.534, re	5305, 474072.681, 4492274.701, 685.963, cami
5244, 474018.070, 4492245.096, 685.123, re	5306, 474067.956, 4492278.821, 685.924, cami
5245, 474014.638, 4492239.386, 685.340, re	5307, 474066.081, 4492280.398, 685.997, re
5246, 474009.122, 4492233.074, 685.524, re	5308, 474072.838, 4492289.160, 686.280, re
5247, 474001.775, 4492223.616, 685.179, re	5309, 474076.403, 4492287.266, 686.059, cami
5248, 473992.084, 4492212.988, 684.605, re	5310, 474080.598, 4492283.936, 686.074, cami
5249, 473985.075, 4492204.531, 684.252, re	5311, 474081.508, 4492283.394, 685.988, ct
5250, 473993.134, 4492194.451, 683.888, ct	5312, 474083.051, 4492282.589, 685.471, pt
5251, 473993.786, 4492193.931, 683.531, cu	5313, 474085.826, 4492281.729, 685.090, vall
5252, 473994.769, 4492193.213, 683.615, cami	5314, 474069.367, 4492262.356, 685.215, vall
5253, 473999.027, 4492189.050, 683.643, cami	5315, 474073.475, 4492259.687, 684.900, vallpu
5254, 473999.537, 4492188.539, 683.624, ct	5316, 474072.793, 4492259.949, 684.920, bor
5255, 474000.950, 4492186.972, 682.864, pt	5317, 474068.236, 4492256.076, 684.945, bor
5256, 474010.429, 4492197.929, 683.305, pt	5318, 474070.536, 4492254.617, 684.757, vallpu

5319, 474065.699, 4492257.376, 685.050, vall
5320, 474072.946, 4492248.511, 684.543, vall
5321, 474085.987, 4492239.940, 684.033, vall
5322, 474098.195, 4492225.651, 682.395, re
5323, 474092.746, 4492217.495, 682.125, re
5324, 474086.215, 4492209.238, 682.095, re
5325, 474078.668, 4492200.581, 682.010, re
5326, 474070.966, 4492191.532, 681.887, re
5327, 474063.546, 4492183.080, 681.671, re
5328, 474053.677, 4492171.849, 681.409, re
5329, 474046.473, 4492163.543, 681.127, re
5330, 474039.632, 4492155.555, 680.847, re
5331, 474028.756, 4492142.975, 680.490, re
5332, 474019.409, 4492131.955, 680.201, re
5333, 474009.633, 4492120.240, 679.775, re
5334, 473998.483, 4492106.636, 679.426, re
5335, 473990.781, 4492097.271, 679.254, re
5336, 473977.150, 4492080.094, 678.841, re
5337, 473968.297, 4492068.343, 678.415, re
5338, 473960.389, 4492057.822, 678.195, re
5339, 473954.621, 4492050.675, 677.983, re

5340, 473911.770, 4492080.436, 682.921, ct
5341, 473911.009, 4492081.497, 682.919, cami
5342, 473906.320, 4492085.261, 682.967, cami
5343, 473915.392, 4492097.612, 682.894, cami
5344, 473922.330, 4492097.349, 682.889, cami
5345, 473924.116, 4492098.824, 682.914, ct
5346, 473934.526, 4492111.565, 682.890, ct
5347, 473933.909, 4492112.026, 682.870, cami
5348, 473929.453, 4492116.872, 682.854, cami
5349, 473941.380, 4492130.882, 682.930, cami
5350, 473948.922, 4492130.833, 682.951, cami
5351, 473950.947, 4492131.803, 682.920, ct
5352, 473967.180, 4492150.510, 682.903, ct
5353, 473966.811, 4492151.745, 682.908, cami
5354, 473963.880, 4492156.414, 682.968, cami
5355, 473978.506, 4492174.238, 683.046, cami
5356, 473983.542, 4492171.129, 683.120, cami
5357, 473984.408, 4492170.817, 683.102, ct
villa-4geo, 474064.548, 4492264.712, 685.864, geopu

3. RESEÑAS DE LAS BASES IMPLANTADAS

RED DE BASES TOPOGRÁFICAS EDAR VILLANUEVA DE LA TORRE

LOCALIDAD: VILLANUEVA DE LA TORRE

NOMBRE: VILLANUEVA 1

FECHA: MARZO 2017

CROQUIS



COORDENADAS

ETRS89		ED50	
X UTM	474113.445	X UTM	474222.406
Y UTM	4492281.954	Y UTM	4492489.822
HUSO	30	HUSO	30
K	0.99960825	K	0.99960818
W	-0° 11' 56"	W	-0° 11' 53"
LONG.	-3° 18' 21.13876"	LONG.	-3° 18' 16.47333"
LAT.	40° 34' 51.31533"	LAT.	40° 34' 55.54757"

COTA ALTIMÉTRICA = 683.887m.



GEOIDE EGM08-REDNAP

N	51.696	
N EVRS	52.181	
ξ (")	-3.2	
η (")	-3.8	

RED DE BASES TOPOGRÁFICAS EDAR VILLANUEVA DE LA TORRE

LOCALIDAD: VILLANUEVA DE LA TORRE

NOMBRE: VILLANUEVA 2

FECHA: MARZO 2017

CROQUIS



COORDENADAS

ETRS89		ED50	
X UTM	474094.619	X UTM	474203.581
Y UTM	4452263.015	Y UTM	4452470.887
HUSO	30	HUSO	30
K	0.99960826	K	0.99960819
W	-0° 11' 57"	W	-0° 11' 54"
LONG.	-3° 18' 21.53675"	LONG.	-3° 18' 17.27128"
LAT.	40° 34' 50.69912"	LAT.	40° 34' 54.93138"

COTA ALTIMÉTRICA = 684.574m.



GEOIDE EGM08-REDNAP	
N	51.695
N EVRS	52.180
ξ (")	-3.2
η (")	-3.8

RED DE BASES TOPOGRÁFICAS EDAR VILLANUEVA DE LA TORRE

LOCALIDAD: **VILLANUEVA DE LA TORRE**

NOMBRE: **VILLANUEVA 3**

FECHA: **MARZO 2017**

CROQUIS



COORDENADAS

ETRS89		ED50	
X UTM	474139.268	X UTM	474248.228
Y UTM	4492296.683	Y UTM	4492504.552
HUSO	30	HUSO	30
K	0.99960823	K	0.99960816
W	0° 11' 56"	W	0° 11' 53"
LONG.	-3° 18' 20.04251"	LONG.	-3° 18' 15.37714"
LAT.	40° 34' 51.79592"	LAT.	40° 34' 56.02814"

COTA ALTIMÉTRICA = 682.246m.



GEOIDE EGM08-REDNAP	
N	51.696
N EVRS	52.181
ξ (")	-3.2
η (")	-3.8

RED DE BASES TOPOGRÁFICAS EDAR VILLANUEVA DE LA TORRE

LOCALIDAD: **VILLANUEVA DE LA TORRE**

NOMBRE: **VILLANUEVA 4**

FECHA: **MARZO 2017**

CROQUIS



COORDENADAS

ETRS89		ED50	
X UTM	474064.550	X UTM	474173.513
Y UTM	4492264.724	Y UTM	4492472.592
HUSO	30	HUSO	30
K	0.99960828	K	0.99960821
W	-0° 11' 58"	W	-0° 11' 55"
LONG	-3° 18' 23.21603"	LONG	-3° 18' 18.55050"
LAT	40° 34' 50.75103"	LAT	40° 34' 54.98328"

COTA ALTIMÉTRICA = 685.900m.



GEOIDE EGM08-REDNAP	
N	51.695
N EVRS	52.180
ξ (")	-3.2
η (")	-3.8

ANEJO Nº 3. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ÍNDICE

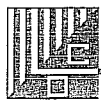
1. INTRODUCCIÓN	2
2. CARACTERIZACIÓN DE LOS TERRENOS DE VILLANUEVA DE LA TORRE	2

1. INTRODUCCIÓN

A continuación se adjunta el estudio geológico y geotécnico realizado por la empresa Control de Obras Públicas y Edificación S.L. para la E.D.A.R. de Villanueva de la Torre.

2. CARACTERIZACIÓN DE LOS TERRENOS DE VILLANUEVA DE LA TORRE

(Ver estudio realizado en páginas siguientes)



CONTROL DE OBRAS PÚBLICAS
Y EDIFICACIÓN, S.L.

CONTROL DE CALIDAD

C/ Tejo, 14 • Pol. Ind. Cañariego
Serranillos del Valle 28979 Madrid

Tel./Fax: 91 810 30 10

Móvil: 609 009 202

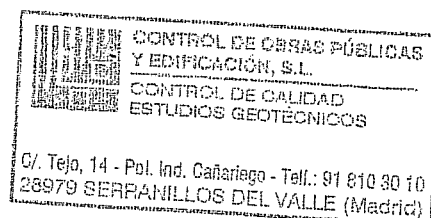
E-mail: controldeobras@inicia.es

ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL TERRENO

Localización: EDAR.

VILLANUEVA DE LA TORRE
GUADALAJARA

Peticionario: Inyges Consultores S. L.



Serranillos del Valle, 30 de Junio de 2004

INDICE DEL INFORME

1.- INTRODUCCIÓN.
2.- TRABAJOS REALIZADOS.
3.- REFERENCIA GEOLÓGICA DE LA LOCALIDAD.
4.- ANALISIS DE LA CIMENTACION POR PENETRACIONES.
5.- RESULTADOS Y RECOMENDACIONES.
6.- RESUMEN DE CARA AL O. C. T.

Anejo nº 1: Certificados de ensayos.

1.- INTRODUCCIÓN.-

En Mayo de 2004, **CONTROL DE OBRAS PUBLICAS Y EDIFICACION, S. L.**, realizó una oferta a Inyges Consultores S. L. para realizar la investigación del terreno que ayudara a conocer los parámetros geotécnicos del terreno de cimentación de la parcela de Villanueva de la Torre, Guadalajara, donde se va a construir una EDAR.

La finalidad del reconocimiento fue definir la disposición y características geomecánicas de los diferentes estratos del terreno en la profundidad indicada por ellos y que se verá afectada por las cargas de la cimentación que se proyecta.

En su realización, así como para la redacción del presente estudio, se ha tenido en cuenta las recomendaciones contenidas en las Normas Tecnológicas del MOPT y, en especial, las normas NTE-CEG " Estudios Geotécnicos".

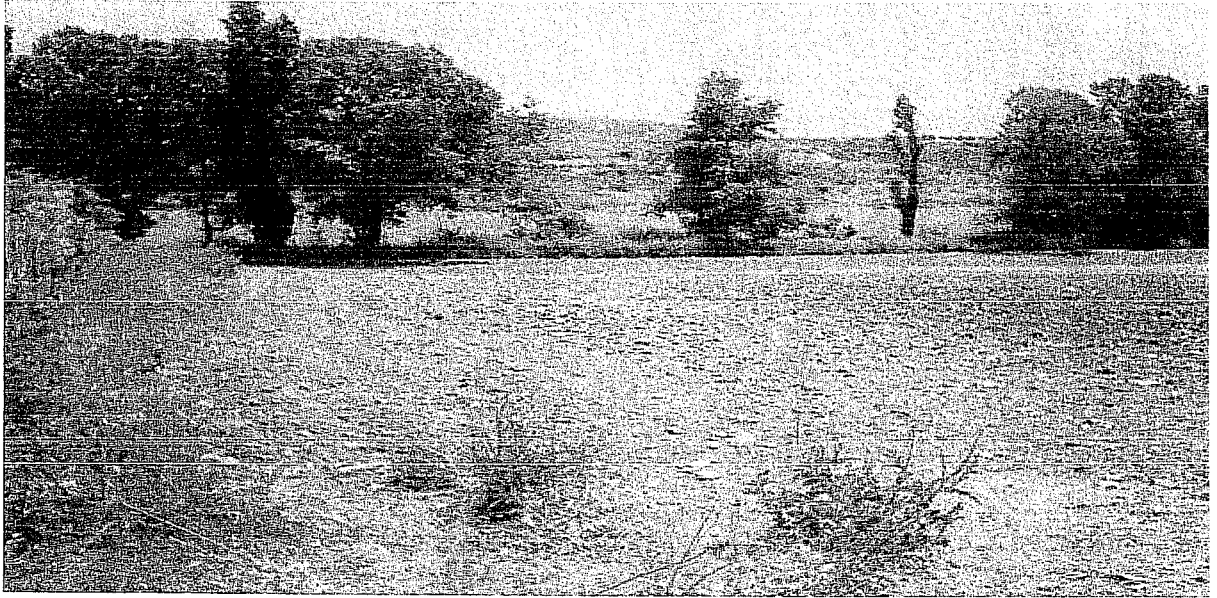
2.- TRABAJOS REALIZADOS.-

Después de visitar el terreno se efectuaron, el día 3 de Junio de 2004, los trabajos de campo consistentes en la ejecución de dos sondeos penetrométricos con toma de muestras en un tercero con dispositivo bi-partido acoplado al varillaje del Borro's.

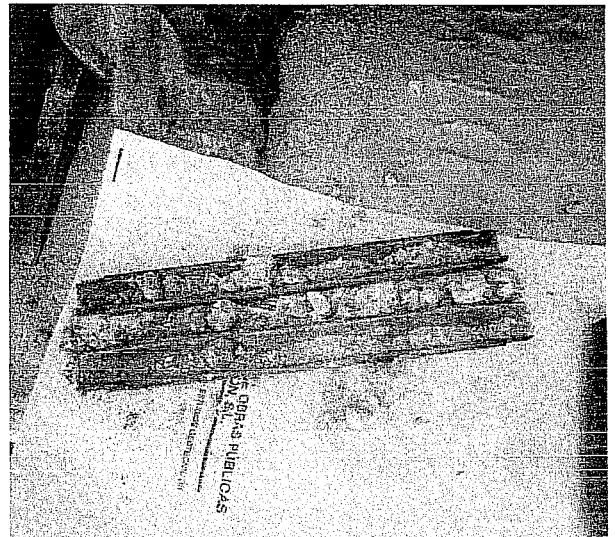
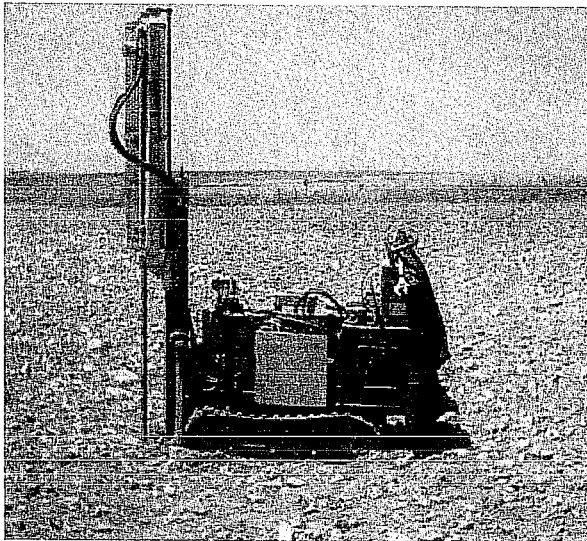
La prueba normal de penetración de tipo Borro's, consiste en contabilizar el número de golpes necesarios para la penetración en el terreno de una cuchara normalizada. La energía de golpeo la proporciona una maza de 63,5 Kg de peso, en caída libre desde una altura de 50 cm. La máquina es automática.

El penetrómetro dinámico utiliza una puntaza cuadrada de 40 mm. x 40 mm. x 200 mm. con el extremo piramidal terminando en un ángulo de 90°. Es anotado cada 20 cm. el nº de golpes necesarios para la hincada del penetrómetro. En el Anexo nº 1 se presentan los perfiles penetrométricos.

OBRA: EDAR VILLANUEVA DE LA TORRE



VISTA GENERAL

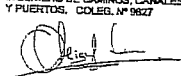



VISTA DE UN PENETRO y muestra SOBRE LA PARCELA



VILLANUEVA DE LA TORRE

EDAR

LOCALIDAD: VILLANUEVA DE LA TORRE	FECHA: ABRIL-2004 Nº DE EXPEDIENTE: HV-GU-01-649	ESCALA: 1:50000	FASE-C EDAR	CONSULTOR: INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, COLEG. Nº 9627  Fdo: D.MIGUEL SORIANO BARROSO	TITULO DEL PLANO: SITUACIÓN 
--------------------------------------	---	--------------------	----------------	---	---

3.-REFERENCIA GEOLÓGICA DE LA LOCALIDAD.-

Previamente al estudio detallado de la parcela, se realiza una aproximación al terreno, mediante el análisis cartográfico a escala 1: 50000 del terreno, obteniendo las siguientes apreciaciones:

Localidad situada en la Comunidad de Madrid, al Noreste de la misma, junto al río Henares, al que deja al sur.

Estratigrafía:

Esta localidad presenta una litología peculiar, desde el centro de la localidad hacia el Oeste, el material que la ocupa es una franja longitudinal con dirección N-S de edad Pleistoceno, mientras que hacia el Este bajo las mismas características lo que afloran son materiales del Holoceno. Por debajo de ambos aparecen materiales mas antiguos.

El conjunto de materiales que se localizan en la localidad de Camarma de techo a muro esta formado por los siguientes materiales;

Cuaternario (Holoceno): Se trata de un conjunto de materiales con una elevada proporción de limo mas arcilla que suele ser de un 40% aproximadamente y las arenas se acumulan en fracción de arena muy fina y fina. El espesor máximo es de 1 a 2 metros. Estos materiales se sitúan en la parte Este de la localidad.

Cuaternario (Pleistoceno Medio): Formados por un conjunto de gravas (superiores al 60%) las cuales presentan una estratificación horizontal o planar y no son infrecuentes las estratificaciones cruzadas de surco. La litología arenosa es de textura de arena medias a gruesa con bajos valores de limo mas arcilla inferiores al 3%. Se trata de un conjunto de materiales que se sitúan en la parte Oeste de la localidad.

Por debajo de estos Cuaternarios, aparecen los siguientes materiales; Justo por debajo aparecen una serie de arcillas pero bajo contenidos minoritarios, nunca superiores a 60 centímetros. Son unas arcillas compactas de color blanco y posible neoformación. Por debajo aparecen episodios de carbonatos que mas en concreto, se presentan en nódulos o niveles que cementan un sustrato arenoso o limoso.

Su potencia suele alcanzar el metro. Al seguir descendiendo nos encontramos con una serie de limos que son los mas abundantes en esta serie con potencias superiores a los 12 metros. Por ultimo y ya como base aparecen unas arenas finas cuyo espesor oscila entre 1 y 5 metros. La geometría de este cuerpo es tabular y son muy ricas en feldespatos. En los niveles inferiores los granos detríticos de tamaño arena fina a media son subangulosos y tienen una matriz arcillosa micro a criptocristalina. En la zona intermedia los granos son de tamaño arena fina a limonítica subangulosos también y cementados por dolomicrita. En los tramos superiores los granos son de tamaño arena fina a limo grueso subangulosos trabados por una matriz arcillosa micro a criptocristalina, probablemente caolinítica.

Historia Geológica;

La sedimentación Cretácica fue desmantelada, tras lo cual se deposito en la región una serie de potentes bancos evaporíticos con sistemas de tipo abanico aluvial que incorporan detríticos gruesos provenientes del desmantelamiento del Cretácico.

Posteriormente se da una fase compresiva que arrasa en parte la unidad evaporítica. Durante el Orleaniense se da una megasecuencia positiva con evolución de facies proximales a facies distales dentro de la cuenca.

Por ultimo y ya en el Cuaternario se produce el encajamiento de la red fluvial actual dejando a sus lados una serie de terrazas.

SISMICIDAD DE LA ZONA

El efecto sísmico asociado a la Península Ibérica, se somete a la presión de varias placas asociadas a la misma. Por un lado, la Placa Euroasiática, de la que la propia Península Ibérica forma parte empuja en dirección Sur, en oposición frontal a la Placa Continental africana, cuyo movimiento es hacia el Norte.

Por otro lado se une a estas, la fuerza ejercida desde el Oeste por parte de la Placa dorsal Oceánica.

En España las zonas más conflictivas se reflejan tanto en Pirineos (por la torsión peninsular, como en las costas andaluzas y valencianas por choque de las placas africana y euroasiática.

Para estas zonas peninsulares, los terremotos probables presentan escalas comprendidas entre 3 y 4 grados Richter, si bien resaltan epicentros localizados donde se eleva este dato, siendo > 4 .

Por lo general en el resto de la geografía española, la sismología probabilística, determina sismos inferiores a 3 grados en la escala Richter.

4.- ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN POR PENETRACIONES.-

Sobre el solar reconocido se desea construir una EDAR. Los reconocimientos se han efectuado desde la cota original hasta rechazo ($N_{20} > 100$ golpes), pensando en una cimentación superficial aunque sin descartar una cimentación profunda si fuese necesario.

Se puede estimar la carga admisible para una cimentación superficial en función de los ensayos de penetración dinámica. La fórmula utilizada es la "holandesa", según la cual resulta :

$$q_{adm} = R_D \times \frac{K}{20} \quad \text{siendo:}$$

$$q_{adm} = \text{Carga admisible en Kp/cm}^2.$$

K = Coeficiente en función del tipo de suelo.

El valor de R_D viene dado por la fórmula:

$$R_D = \frac{M^2 \times H}{A(e + e_1)(M + P)}$$

Donde:

R_D = Resistencia dinámica en Kp/cm^2 .

M = Masa de la maza (63,5 Kg).

H = Altura de caída (50 cm.).

A = Sección de la puntaza ($4 \times 4 cm^2$).

e = Penetración por golpe ($20/N_{20}$).

e_1 = Acortamiento elástico. (0,50 cm.).

P = Peso del varillaje y puntaza (10,2 kg del yunque y niples+ 1,45 kg. de la puntaza+6,31 kg/ml) .

Por otra parte la relación entre el asiento diferencial máximo y el asiento máximo es, según GRANT ET AL (1974)

$$\frac{\vartheta_{\text{máx.}}}{H_{\text{máx.}}} = 0,6$$

Si se supone en el caso actual que el asiento diferencial máximo puede llegar a igualar el asiento máximo, la carga admisible obtenida debería multiplicarse por el factor 0,6.

Resultan finalmente los gráficos obtenidos en el anejo nº 1 en la zona baja de cada hoja. Los resultados ofrecidos aplican este factor.

5.- RESULTADOS Y RECOMENDACIONES.-

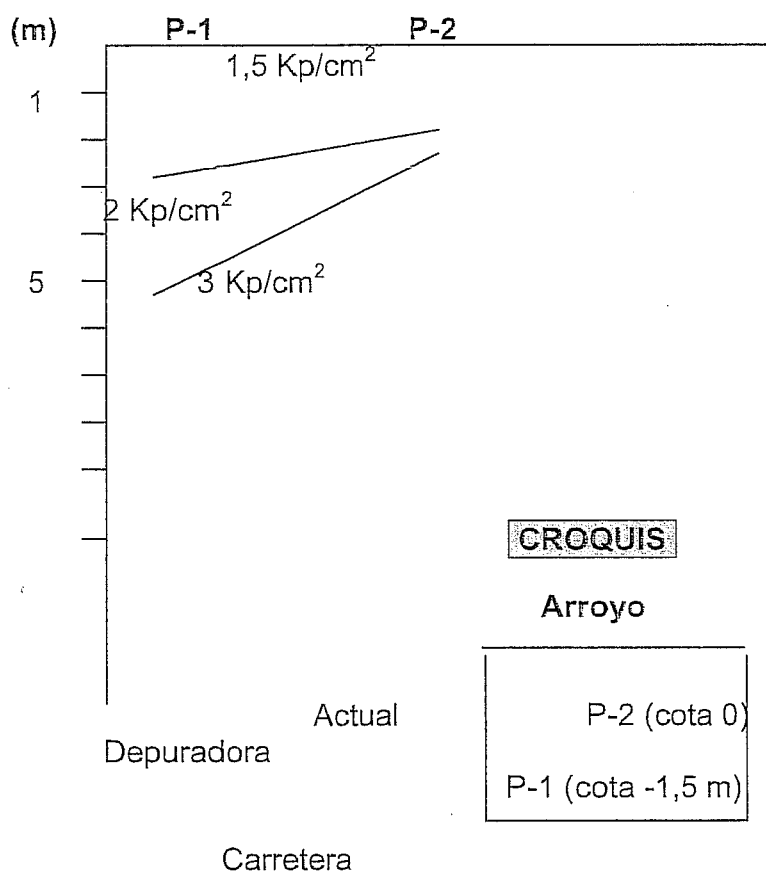
En la parcela estudiada, afloran materiales de carácter detrítico, formados esencialmente por episodios de gravas que adquieren compactación con la profundidad.

Tipo de Parcela	Parcela Horizontal
------------------------	--------------------

En base a los estudios de campo realizados y de los análisis posteriores de gabinete se han llegado a las siguientes conclusiones sobre los resultados aportados por los sondeos penetrométricos:

- Existen unos tramos de materiales de escasa presión admisible $1,5 \text{ kp/cm}^2$ hasta profundidades medias variables.
- Por debajo de estas capas la presión aumenta a 2 kp/cm^2 hasta profundidades medias de **5,2 m.**
- Posteriormente se alcanza el rechazo con 3 kp/cm^2 de presión admisible.
- Por consiguiente y en base a todo lo reseñado, es recomendable que se realice la cimentación a profundidades de **2,3 metros** con 2 kp/cm^2 .
- No se ha detectado agua en los ensayos realizados.
- Por otro lado es conveniente el realizar una serie de zanjas de drenaje situadas en toda la circunvalación de la edificación que eviten la entrada de agua (dado que es una zona de niveles freáticos bastante elevados) al interior de la finca con el fin de evitar posibles erosiones diferenciales de estos materiales de fácil alteración y erosión. (Queda a criterio de la D.F.).

CORRELACION DE PRESIONES ADMISIBLES DE VILLANUEVA TORRE



ANALÍTICA DE LABORATORIO

Muestra	Pase	Límites de Atterberg			Proctor Normal		Comp. Química	
		LL	LP	IP	D. máx	H. Optima	CO ₃	SI
04/0389	# 200 12	24,3	17,7	10,6			SO ₄	NO

Profundidad de la Toma	1,5 m
------------------------	-------

Descripción:

La muestra analizada, refleja, tras el ensayo granulométrico, gravas de tonalidades grisáceas de moderada plasticidad.

La Humedad Natural de estos materiales es de 1,2 %.

Agresividad del Terreno:

El presente terreno contiene carbonatos, en concordancia con las litologías existentes sobre la zona estudiada. Acerca de la presencia de sulfatos, tras la determinación cuantitativa de los mismos, no se aprecia que existan sobre el terreno estudiado.

(1) La Legislación vigente, estipula una cantidad **> 3000 mgr / Kgr** de suelo seco, para la cual se hace necesario el uso de cemento antisulfatos.

Calculo de asientos (en función de la carga admisible):

Los asientos que se esperan según los **modelos de Meyerhoff** para una presión admisible de 1,5 kp/cm² son de 0,8 cm.

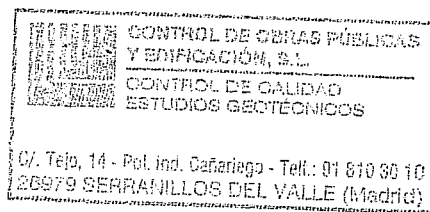
6.- RESUMEN DE CARA A LA OCT.-

De cara a resumir los datos más significativos para mejor entendimiento por parte del O. C. T., podemos decir:

- Se va a construir una EDAR y la cota de cimentación puede ser a profundidades de 2,3 m. con 2 Kp/cm² de presión admisible.
- Los terrenos de Villanueva de la Torre estudiados están compuestos por unos niveles de relleno edáfico por debajo de los cuales aparecen unos niveles de carácter detrítico donde básicamente aparecen materiales gravosos que se compactan en profundidad.
- Los reconocimientos realizados han sido dos ensayos penetrométricos con toma de muestras a 1,5 m de profundidad. Se ha identificado el material desde el punto de vista geotécnico y de agresividad al hormigón donde no se han detectado sulfatos en el suelo.
- El terreno de cimentación está formado por unos niveles de gravas sin sulfatos.
- No se ha detectado el nivel freático del agua en los ensayos realizados.
- Los asentos se estiman en 0,8 cm siendo de carácter rápido y que tendrán lugar durante la obra dado el tipo de terreno, por lo que carecen de importancia.
- La parcela es topográficamente llana.
- Los posibles sismos acontecidos sobre la zona son inferiores a 3 ° Richter, por lo cual, no suponen problema alguno ni en la edificación ni en sus estructuras.

Todas las consideraciones incluidas en este estudio se basan en los reconocimientos efectuados por lo que, dado el carácter puntual de los mismos, resulta interesante comprobar durante la ejecución de la cimentación que los resultados son generalizables al conjunto de los terrenos afectados por la construcción. CONTROL DE OBRAS PUBLICAS Y EDIFICACION, S. L. pone a disposición de la Dirección Facultativa de la obra las visitas necesarias a la excavación para comprobar lo anterior, sin coste añadido.

Serranillos del Valle , 30 de Junio de 2004



Fdo.: Daniel Agúndez Agúndez
Director Técnico

ANEJO Nº 1

CERTIFICADOS DE ENSAYOS



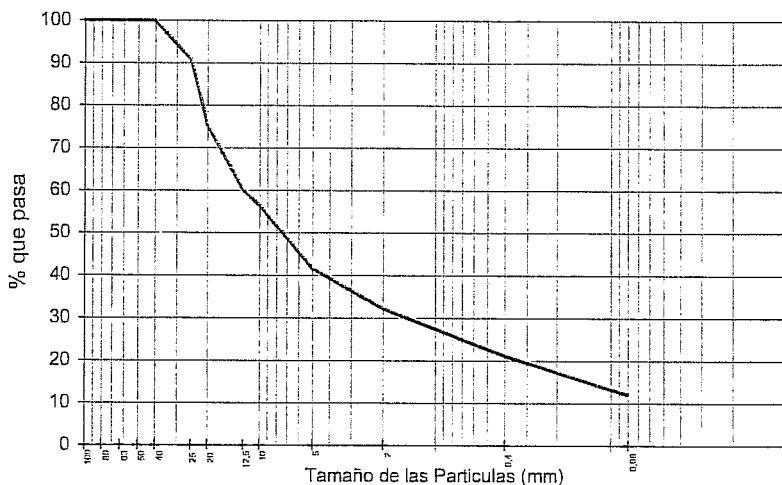
CONTROL DE OBRAS PÚBLICAS
Y EDIFICACIÓN, S.L.
LABORATORIO DE ENSAYOS

LABORATORIO ACREDITADO EN HF Y GTL
C/ Goya nº 24 * Manzanares *
13200 - CIUDAD REAL, Tf.: 926 610 738

ACTA DE RESULTADOS

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN		Expediente:	Fecha Acta:
		10104	24-06-04
PETICIONARIO Y DIRECCIÓN:		INYGES, S.L.	
OBRA :		DEPURADORA VILLANUEVA DE LA TORRE	
DATOS DE LA TOMA:		SPT A 2,0 M	FECHA TOMA: 07-06-04
		Nº MUESTRA:	04/0389

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. (UNE -7376/75)



TAMIZ UNE	%PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	91,0
20	75,4
12,5	60,1
10	56,6
5	41,7
2	32,3
0,4	21,2
0,08	12,1

%Gruesos:	68
%Arenas Gruesas:	11
%Arenas Finas:	9
%Finos:	12

ENSAYO PROCTOR:

(UNE -103.500/94,103-501/94)

HUMEDAD ÓPTIMA _____ %
DENSIDAD MÁXIMA _____ gr/cm³

MATERIA ORGÁNICA:

(UNE-7368/77)

CARBONATOS _____ SI

(UNE-103.200/93)

SULFATOS SOLUBLES _____ NO mg/Kg s.seco

(UNE-7370/75)

HUMEDAD NATURAL _____ 1,20 %

(UNE-103.300)

PERMEABILIDAD _____ (cm/sg)

CLASIFICACIÓN PG3

LIMITES DE ATTERBERG

(UNE -103.103/94,103-104/93)

L.LÍQUIDO: _____ 24,3
L.PLÁSTICO: _____ 17,7
PLASTICIDAD: _____ 10,6

C.B.R.:

(NLT-111)

HINCHAMIENTO:

(NLT-111)

COLAPSO:

(NLT 254)

HINCHAMIENTO LIBRE:

(UNE 103-601)

CORTE DIRECTO:

C' : _____ (Kg/cm2)

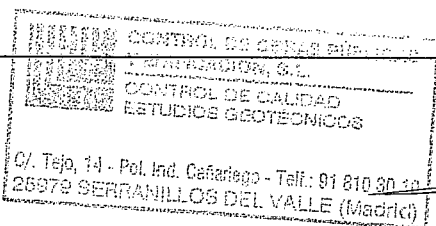
φ' : _____ (°)

OBSERVACIONES:

REALIZÓ EL ENSAYO

[Signature]

Jose Sanchez Donate



JEFE DE LABORATORIO

[Signature]

DANIEL AGUNDEZ AGUNDEZ



ENSAYO DINAMICO DE PENETRACION BORRO S s/ UNE 103-801-54

OBRA : EDAR. Villanueva de la Torre. Guadalajara.

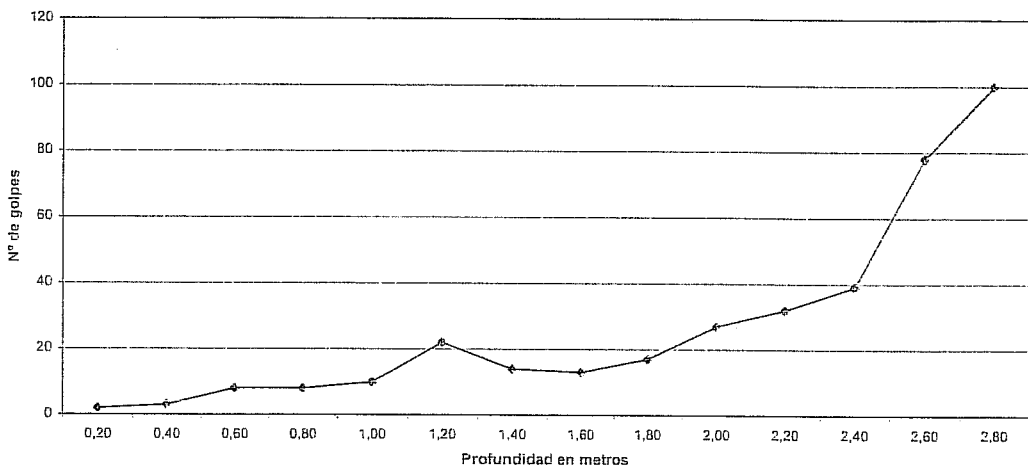
FECHA:

08/06/2004

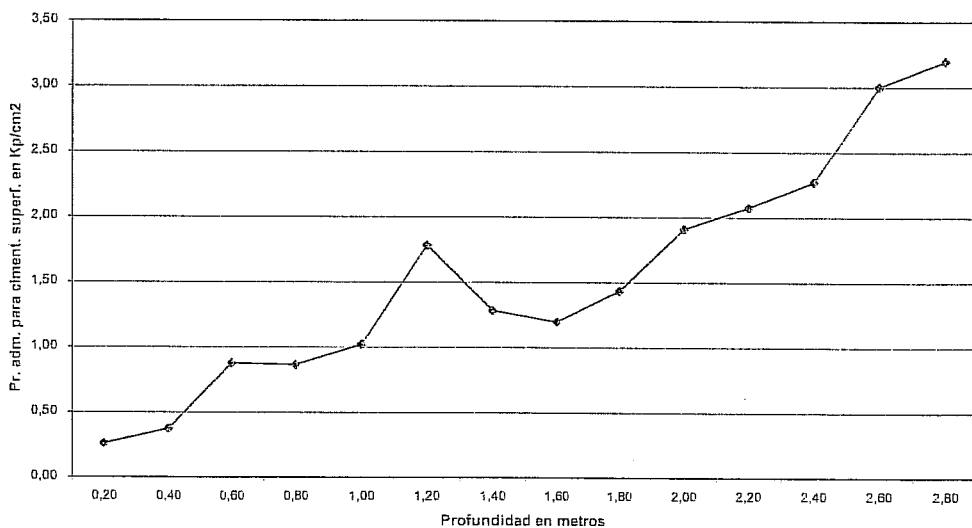
Nº DE ENSAYO: P-1

INCIDENCIAS:

No se ha detectado agua en los ensayos realizados.



Profund.	Nº golpes
0,20	2
0,40	3
0,60	8
0,80	8
1,00	10
1,20	22
1,40	14
1,60	13
1,80	17
2,00	27
2,20	32
2,40	39
2,60	78
2,80	100

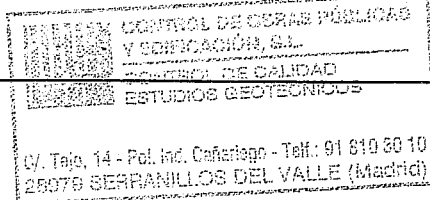


Observaciones:

* Puntaza de 40 X 40 mm.

REALIZO EL ENSAYO

Sergio Gutiérrez



DIRECTOR DEL LABORATORIO

Daniel Agúndez Agúndez

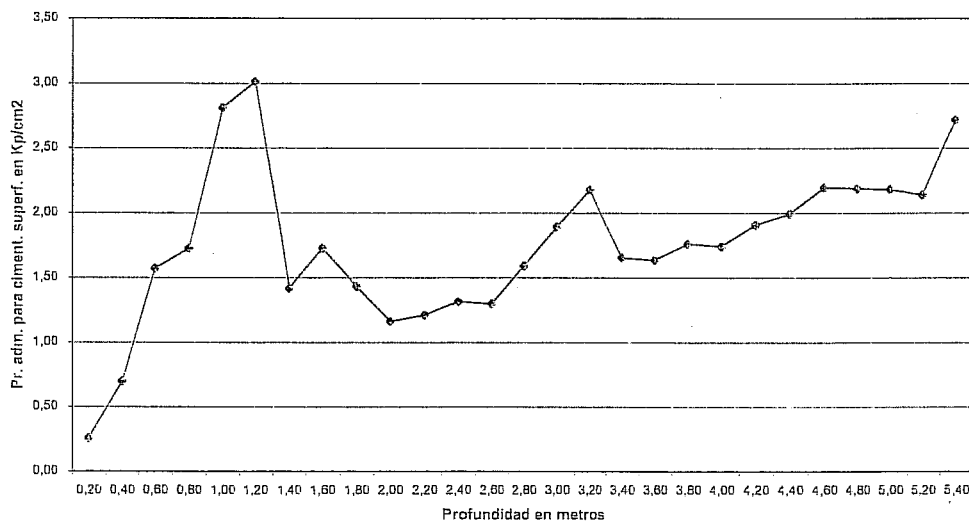
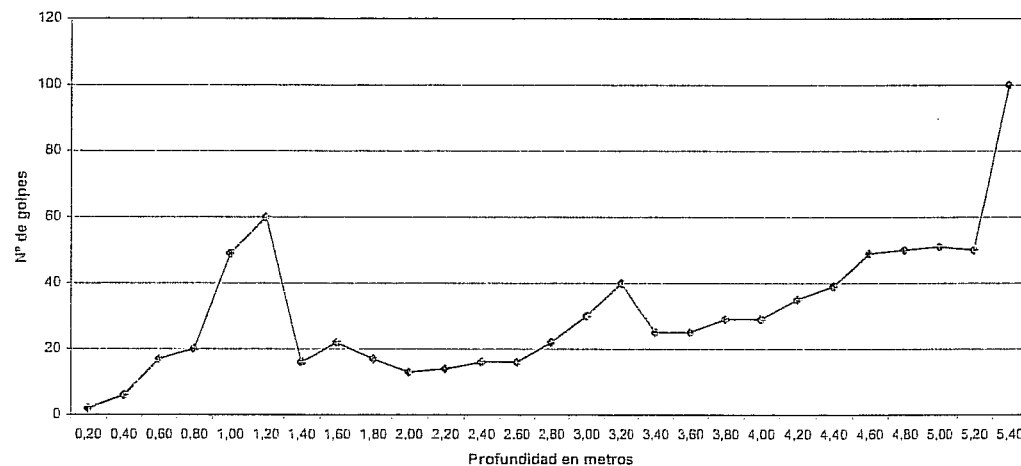
Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio. Laboratorio acreditado en las áreas de control de hormigón f. (HF) y de ensayos de laboratorio de Mecánica del suelo (SE) publicado en el B.O.C.M. nº 7 de fecha 31 de enero del 2000 y resolución de 30 de agosto de 2000 de la Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo publicada en el B.O.E de 28/10/2000.



ENSAYO DINÁMICO DE PENETRACIÓN BORRO'S s/ UNE 103-801-94

OBRA : EDAR. Villanueva de la Torre. Guadalajara.
Nº DE ENSAYO: P-2

FECHA: 08/06/2004
INCIDENCIAS: No se ha detectado agua en los ensayos realizados.



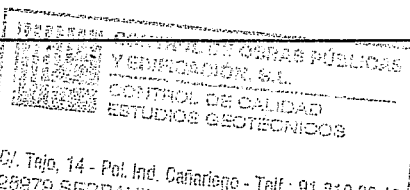
Profund.	Nº golpes
0,20	2
0,40	6
0,60	17
0,80	20
1,00	49
1,20	60
1,40	16
1,60	22
1,80	17
2,00	13
2,20	14
2,40	16
2,60	16
2,80	22
3,00	30
3,20	40
3,40	25
3,60	25
3,80	29
4,00	29
4,20	35
4,40	39
4,60	49
4,80	50
5,00	51
5,20	50
5,40	100

Observaciones:

* Puntaza de 40 X 40 mm.

REALIZO EL ENSAYO

Sergio Gutiérrez



DIRECTOR DEL LABORATORIO

Daniel Agúndez Agúndez

Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del Laboratorio. Laboratorio acreditado en las áreas de control de hormigón f. (HF) y de ensayos de laboratorio de Mecánica del suelo (SET) publicado en el B.O.C.M. nº 7 de fecha 31 de enero del 2000 y resolución de 30 de agosto de 2000 de la Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo publicada en el B.O.E. de 28/10/2000.

ANEJO Nº 4. ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL EMPLAZAMIENTO

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	2
3.	ESTUDIO HIDROLÓGICO. CÁLCULO DE CAUDALES.....	3
3.1.	INTRODUCCIÓN	3
3.2.	DELIMITACIÓN DE CUENCAS	3
3.3.	MÉTODO DE CÁLCULO	4
4.	ESTUDIO HIDRÁULICO. CÁLCULO DE AVENIDAS	13
4.1.	INTRODUCCIÓN	13
4.2.	BASES DE CÁLCULO.....	13
4.3.	DATOS DE PARTIDA	13
4.4.	RESULTADOS DE CÁLCULO	16
5.	CONCLUSIONES	21
	APÉNDICE Nº1.- PLANOS	22

3. ESTUDIO HIDROLÓGICO. CÁLCULO DE CAUDALES

3.1. Introducción

Para la obtención de los caudales de las cuencas que drenan en la zona de proyecto se utilizará la metodología expuesta en la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 -IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

3.2. Delimitación de cuencas

La delimitación de las cuencas vertientes a la zona de estudio se ha realizado a partir de las hojas 535-2 "Alovera" y 535-4 "Azuqueca de Henares" del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000.

Tal y como se muestra en la siguiente figura, en la zona de estudio se han identificado 3 cuencas principales, correspondientes al Arroyo de la Calva, Arroyo de los Majuelos y un cauce innominado:

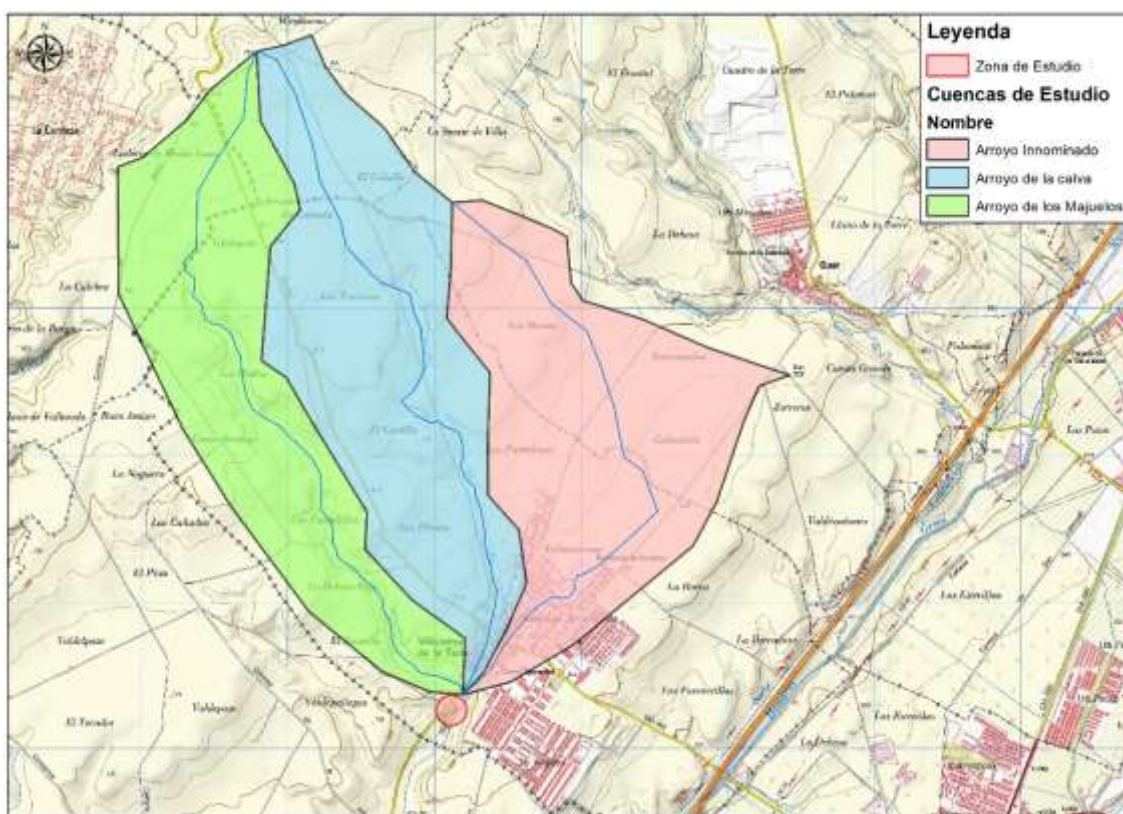


Figura 2. Cuencas vertientes en la zona de estudio

Las principales características de las cuencas obtenidas son las siguientes:

Nombre	Área (m ²)	Longitud Cauce (m)	Cota alta (m)	Cota baja (m)	Pendiente (m/m)
Arroyo de la Calva	4.064.585,30	5.233	792	682.35	0,02095
Arroyo Innominado	3.768.399,15	4.540	762	682.35	0,01754
Arroyo de los Majuelos	3.551.329,37	5.400	792	682.35	0,02030

Por lo que resulta un tiempo de concentración para cada cuenca de:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

Nombre	Tiempo de concentración (h)
Arroyo de la Calva	2,20
Arroyo Innominado	2,04
Arroyo de los Majuelos	2,27

3.3. Método de cálculo

3.3.1. Consideraciones generales

El caudal máximo anual correspondiente a un determinado período de retorno Q_T , se debe determinar a partir de la información sobre caudales máximos que proporcione la Administración Hidráulica competente. En caso de no disponer de dicha información, se debe calcular a través de la metodología que establece la citada norma.

Consultada la información disponible en los Mapas de Caudales Máximos en Régimen Natural publicados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente se comprueba que no se disponen de datos de caudales para la zona de estudio.

Además, se comprueba que las cuencas obtenidas presentan un área inferior a 50 km² por lo que será de aplicación el **método racional**, el cual supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie.

3.3.2. Caudal de Proyecto. Periodo de retorno considerado

Caudal de proyecto Q_p , es aquél que se debe tener en cuenta para efectuar el dimensionamiento hidráulico. Se realizará el estudio hidráulico del cauce en la zona de estudio para los caudales correspondientes a los periodos de retorno de 100 años y 500 años.

3.3.3. Método racional

3.3.3.1. Fórmula general de cálculo

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_T , correspondiente a un período de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Donde:

- Q_T (m^3/s) → Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca
- $I(T, t_c)$ (mm/h) → Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.
- C (adimensional) → Coeficiente medio de escurrimiento de la cuenca o superficie considerada.
- A (km^2) → Área de la cuenca o superficie considerada
- K_t (adimensional) → Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

3.3.3.2. Intensidad de precipitación $I(T, t_c)$

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t_c) = I_d \cdot F_{int}$$

Intensidad media diaria de precipitación corregida I_d

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Donde:

- P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T . Los datos de máximas lluvias diarias para las cuencas de estudio se obtienen de la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”.

La estimación de las precipitaciones se ha realizado mediante la aplicación informática **Aqualis** integrada en el SIG Arcview, que permite obtener el valor de la precipitación máxima diaria en cuencas hidrográficas a partir de la precipitación máxima diaria en puntos proporcionada por MAXPLU.

El proceso de obtención de la precipitación máxima diaria en las cuencas hidrográficas es el siguiente:

- ✓ Generación de la malla de puntos de precipitación:

Se genera una malla rectangular de puntos de precipitación a partir de las cuencas de estudio, que sirve como base para la creación del Modelo Digital de Precipitación a partir del cual se realiza el cálculo de la precipitación máxima diaria en las cuencas hidrográficas. Los periodos de retorno considerados son: 100 y 500 años.

✓ Generación del Modelo Digital de precipitación:

El segundo paso consiste en generar un Modelo Digital de Precipitación (MDP) para cada periodo de retorno, que servirá como base para calcular la precipitación máxima diaria en las cuencas hidrográficas. Cada celda del modelo contiene el valor de la precipitación máxima diaria en la zona determinada por la celda. El valor está expresado en l/m² ó mm.

✓ Generación de Isoyetas:

Se genera el tema de isoyetas correspondientes a las precipitaciones máximas diarias partir del Modelo Digital de Precipitación (MDP) para cada periodo de retorno.

✓ Cálculo de la precipitación máxima diaria en la cuenca:

Se genera una tabla que contiene el valor de la precipitación máxima diaria para cada cuenca, realizándose el cálculo a partir del Modelo Digital de Precipitación (MDP) para cada periodo de retorno considerado. La precipitación en cada cuenca se obtiene calculando el valor medio de las celdas del MDP (suma de los valores de las celdas dividido por el número de celdas) que están contenidas dentro de dicha cuenca.

Obteniéndose los siguientes valores:

Nombre	Pd (mm)	
	T100	T500
Arroyo de la Calva	80,1	103
Arroyo Innominado	80,1	103
Arroyo de los Majuelos	80,1	103

- K_A (adimensional) → Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

$$\text{Si } A < 1 \text{ km}^2 \quad K_A = 1$$

$$\text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 \quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

Por lo que resulta:

Nombre	Área (km ²)	KA
Arroyo de la Calva	4,065	0,959
Arroyo Innominado	3,768	0,962
Arroyo de los Majuelos	3,551	0,963

Obteniéndose:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Nombre	Id (mm/h)	
	T100	T500
Arroyo de la Calva	3,20	4,12
Arroyo Innominado	3,21	4,13
Arroyo de los Majuelos	3,22	4,13

F_{int} (adimensional) → Factor de intensidad

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero t
- El período de retorno T , si se dispone de curvas intensidad – duración - frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Por lo que se adopta $F_{int} = F_a$, siendo:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287t^{0,1}}$$

El índice de torrencialidad se obtiene de la figura siguiente:

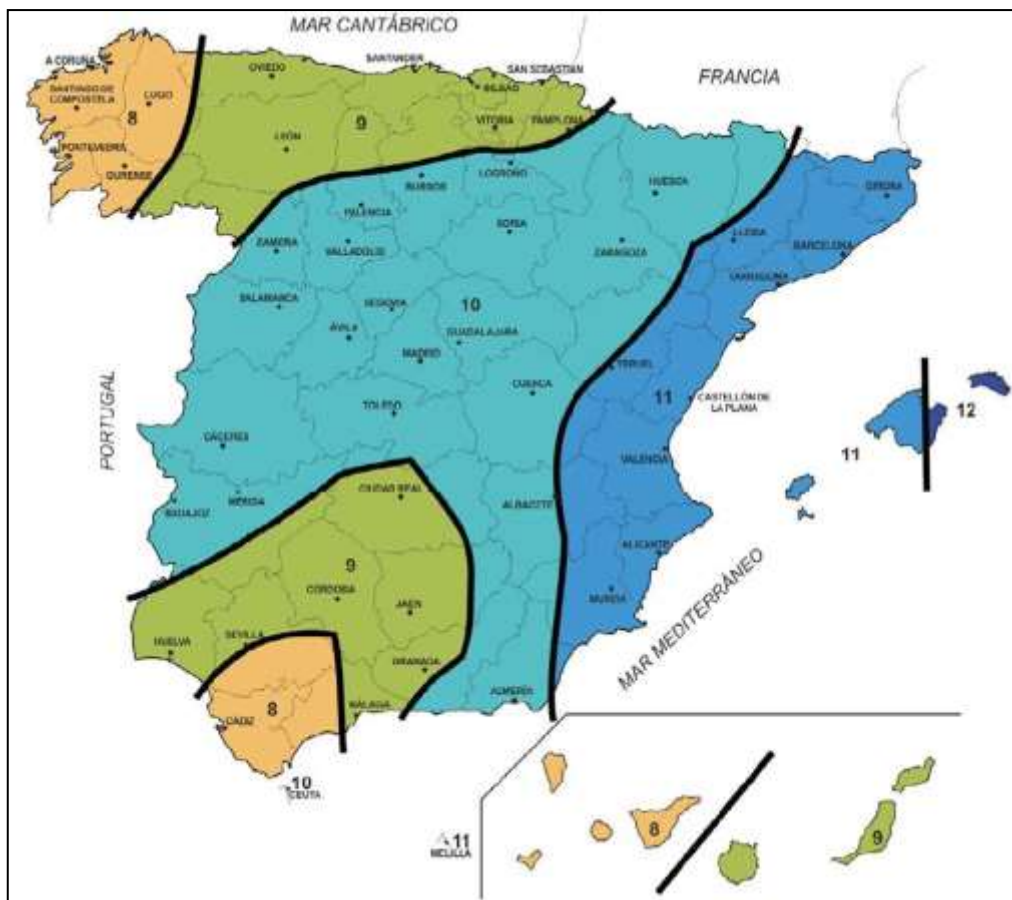


Figura 3. Mapa del Índice de torrencialidad (I_1/I_d)

Por lo que resulta:

$$I_1/I_d = 10$$

Y en consecuencia:

Nombre	Fint
Arroyo de la Calva	6,20
Arroyo Innominado	5,97
Arroyo de los Majuelos	6,09

Intensidad de precipitación $I(T, t_c)$

$$I(T, t_c) = I_d \cdot F_{int}$$

Nombre	I (mm/h)	
	T100	T500
Arroyo de la Calva	19,86	25,54
Arroyo Innominado	19,16	24,64
Arroyo de los Majuelos	19,57	25,17

3.3.3.3. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad $I(T, t_c)$ que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía C , se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 \quad C &= \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2} \\ \text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 \quad C &= 0 \end{aligned}$$

Donde:

- C (adimensional) Coeficiente de escorrentía
- P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado
- K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- P_0 (mm) Umbral de escorrentía

Valor inicial del umbral de escorrentía

Para la determinación de P_0 se utiliza la capa SIG del umbral de escorrentía (mm) en condiciones de humedad media del suelo para el método racional modificado, obtenido a partir de los usos del suelo del CORINE LAND COVER 2000 y de acuerdo con la metodología expuesta en la Publicación "Análisis de nuevas fuentes de datos para la estimación del parámetro número de curva: perfiles de suelos y teledetección" Editado por el CEDEX 2003.

Estos valores de P_0 se particularizan para la zona de estudio, ajustándolos mediante la digitalización sobre fotografía aérea.

Así, resultan los siguientes valores para cada una de las cuencas:

Nombre Cuenca	Po	Superficie (m2)	% Superficie (%)	% Po
Arroyo de la calva	14	13.390,14	0,33%	0,0462
	17	302.054,75	7,43%	1,2631
	21	3.662.244,88	90,10%	18,921
	24	28.125,7336	0,69%	0,1656
	48	58.769,81	1,45%	0,696
Total		4.064.585,3	100,00%	21,0919

Nombre Cuenca	Po	Superficie (m2)	% Superficie (%)	% Po
Arroyo Innominado	14	266.859,24	7,08%	0,99
	17	480.099,49	12,74%	2,17
	21	3.021.440,42	80,18%	16,84
Total		3.768.399,15	100,00%	19,99

Nombre Cuenca	Po	Superficie (m2)	% Superficie (%)	% Po
Arroyo de los Majuelos	14	64.240,81	1,81%	0,25
	17	530.072,47	14,93%	2,54
	48	544.906,23	15,34%	7,36
	21	2.412.109,85	67,92%	14,26
Total		3.551.329,37	100,00%	24,42

Para determinar el valor de Po se tiene en cuenta la expresión:

$$Po = Po^i \cdot \beta$$

En la cual:

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

Teniendo en cuenta que la cuenca se localiza en la región 32:

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Periodo de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54

Figura 4. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Por lo que:

$$T100 \text{ años} \rightarrow \beta_{DT} = (1,00 - 0,20) \cdot 1,31 = 1,048$$

$$T500 \text{ años} \rightarrow \beta_{DT} = (1,00 - 0,20) \cdot 1,54 = 1,232$$

Resultando:

Nombre	P_0 (mm)	
	T100	T500
Arroyo de la Calva	22,10	25,98
Arroyo Innominado	20,95	24,63
Arroyo de los Majuelos	25,59	30,08

Para determinar el valor del coeficiente de escorrentía se comprueba que en todos los casos $P_d \cdot K_A > P_0$ por lo que:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Nombre	C	
	T100	T500
Arroyo de la Calva	0,312	0,343
Arroyo Innominado	0,331	0,362
Arroyo de los Majuelos	0,267	0,296

3.3.3.4. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{tc^{1,25}}{tc^{1,25} + 14}$$

Por lo que:

Nombre	Kt
Arroyo de la Calva	1,161
Arroyo Innominado	1,171
Arroyo de los Majuelos	1,166

3.3.3.5. Caudales de cálculo

En base a los datos anteriores, el caudal de cálculo en cada cuenca para los periodos de retorno considerados de 100 y 500 años resulta:

Nombre	Q _r (m ³ /s)	
	T100	T500
Arroyo de la Calva	8,144	11,474
Arroyo Innominado	7,783	10,925
Arroyo de los Majuelos	6,001	8,556
Total	21,928	30,955

4. ESTUDIO HIDRÁULICO. CÁLCULO DE AVENIDAS

4.1. Introducción

A partir de los caudales de cálculo obtenidos para los periodos de retorno de 100 y 500 años, se procede a calcular las llanuras de inundación, cotas de lámina de agua, velocidades, etc, con el fin de comprobar si la zona de estudio se encuentra fuera de la zona de desbordamiento.

4.2. Bases de cálculo

Debido a que el cauce presenta ciertas irregularidades, tales como presencia de pozas, cascadas, etc., la simulación hidráulica se ha realizado mediante el modelo matemático bidimensional para la simulación de flujos en ríos IBER en su versión 2.4.2.

Las capacidades y características más destacadas del modelo Iber en su versión actual son las siguientes:

- Resolución integrada de las ecuaciones de Saint Venant 2D
- Esquemas explícitos en volúmenes finitos con mallas no estructuradas
- Capacidad de resolver flujo subcrítico y supercrítico, incluyendo resaltos hidráulicos móviles
- Mojado y secado del dominio con la conservación exacta del volumen de agua
- Modelización de la turbulencia mediante modelos de diferente complejidad
- Cálculo de la infiltración
- Tensión superficial por viento
- Estructuras internas: puentes, compuertas y vertederos
- Delimitación de la zona de flujo preferente según RDPH (vía de intenso desagüe y zonas de grave riesgo para personas y bienes)
- Evolución del lecho debido a transporte de sedimentos por carga de fondo y en suspensión
- Interfaz amigable de pre y post-proceso
- Integración en GIS
- Verificado y contrastado con soluciones analíticas, con otros modelos, con ensayos de laboratorio y con medidas de campo

4.3. Datos de partida

Para la confección del modelo hidráulico se ha partido del levantamiento topográfico realizado en la zona de actuación, con equidistancia de curvas de nivel de 0,5 metros.

Dado que se trata de un modelo bidimensional, con el correspondiente incremento del tiempo de cálculo requerido frente a un modelo unidimensional, el área de estudio se ha limitado al estudio del cauce en un tramo de aproximadamente 250 metros aguas arriba y aguas abajo del emplazamiento de la EDAR.

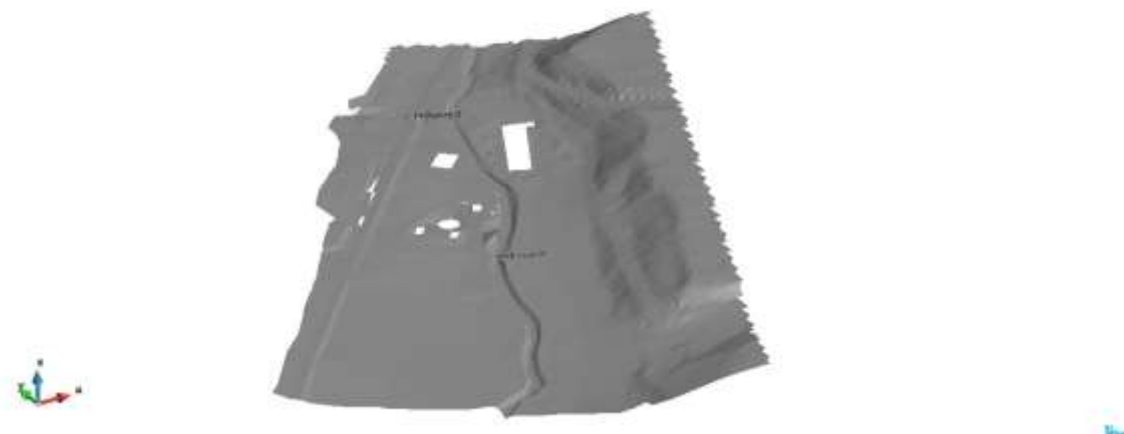
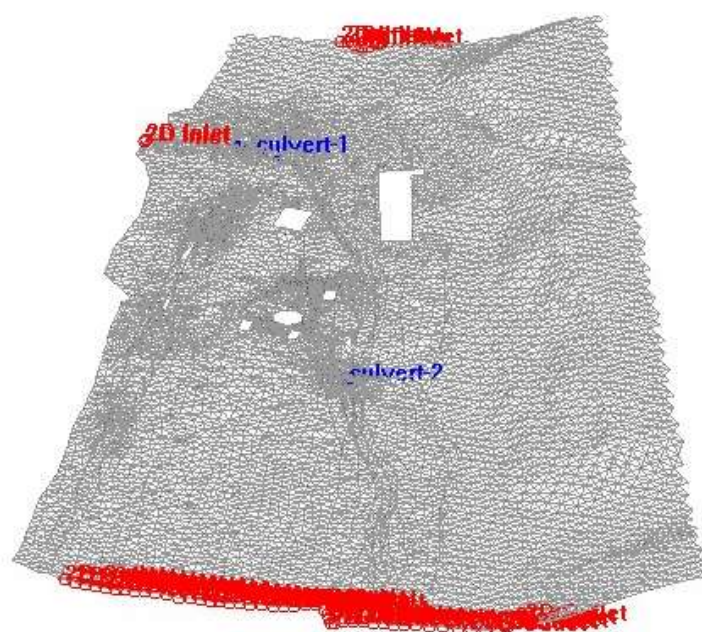


Figura 5. Vista del modelo hidráulico realizado

Como datos hidrodinámicos se han utilizado los siguientes:

- Condiciones de contorno: La entrada se simulará en régimen crítico/subcrítico, asignándole los siguientes caudales:
 - Caudal de $6\text{ m}^3/\text{s}$ para el Arroyo de los Majuelos, tributario del arroyo de las Monjas en la zona izquierda del modelo, para periodo de retorno de 100 años. En la zona norte se considera el caudal del arroyo de la Calva y del arroyo innominado con un caudal de $15,93\text{ m}^3/\text{s}$ para el periodo de retorno de 100 años. Para el periodo de retorno de 500 años los caudales se incrementan hasta los $8,56\text{ m}^3/\text{s}$ y $22,40\text{ m}^3/\text{s}$ respectivamente. Como condición de salida se establece como un régimen subcrítico con un vertido a cota 0 metros, de forma que al existir continuidad en el cauce, el vertido se realice en el lecho del mismo.



- Condiciones iniciales: como condición inicial se establece que el terreno se encuentra seco previamente a la avenida.
- Rugosidad: con el fin de simplificar los cálculos se asigna un uso del suelo tipo río a toda la zona de estudio, con un número de Manning de 0,025.
- Estructuras: Se introducen dos alcantarillas en el modelo, la primera en el cruce del arroyo de los Majuelos con la carretera de Meco a Villanueva de la Torre y la segunda en el cruce del arroyo de las Monjas aguas debajo de la zona de implantación de la E.D.A.R..



Como datos de problema se utilizarán los siguientes:

- Periodo de retorno de 100 y 500 años: Se realiza la simulación con los siguientes parámetros:
 - Incremento de tiempo máximo (s): 1
 - Instante inicial (s): 0
 - Tiempo máximo de simulación (s): 600
 - Intervalo de resultados (s): 10s

Por último se ha realizado un mallado de tipo no estructurado, asignando un tamaño de malla máximo de 5 metros a toda la zona de estudio.

4.4. Resultados de cálculo

4.4.1. Periodo de retorno de 100 años

En las siguientes figuras se muestra la simulación realizada para la zona de estudio, correspondiente a los pasos 50 s, 100 s, 200 s, 300 s y 600 s:



Figura 6. Vista de la simulación realizada para el paso 50 s





Figura 10. Vista de la simulación realizada para el paso 600 s

Mediante la exportación de los resultados de máximos a un Sistema de Información Geográfica se comprueba que la lámina de inundación obtenida para el periodo de retorno de 100 años alcanza un calado máximo de 2,41 metros, situándose fuera de la zona de proyecto y no afectando por tanto al emplazamiento seleccionado, tal y como se muestra en la siguiente figura:



Figura 11. Lámina de inundación obtenida para el periodo de retorno de 100 años

4.4.2. Periodo de retorno de 500 años

En las siguientes figuras se muestra la simulación realizada para la zona de estudio, correspondiente a los pasos 50 s, 100 s, 200 s, 300 s y 600 s:





Figura 14. Vista de la simulación realizada para el paso 200 s



Figura 15. Vista de la simulación realizada para el paso 300 s



Figura 16. Vista de la simulación realizada para el paso 600 s

Al igual que para el periodo de retorno de 100 años, mediante la exportación de los resultados de máximos a un Sistema de Información Geográfica se comprueba que la lámina de inundación obtenida para el de 500 años alcanza un calado máximo de 2,58 metros, no afectando a la depuradora actual ni a las instalaciones proyectadas, tal y como se muestra en la siguiente figura:



Figura 17. Lámina de inundación obtenida para el periodo de retorno de 500 años

5. CONCLUSIONES

El presente estudio analiza las posibles afecciones que pudieran producirse para los periodos de retorno de 100 y 500 años a su paso por el emplazamiento seleccionado para la depuradora.

A partir de los caudales de cálculo obtenidos para los periodos de retorno de 100 y 500 años, se procede al cálculo de las llanuras de inundación, cotas de lámina de agua, velocidades, etc, con el fin de comprobar si el emplazamiento se encuentra fuera de la zona de desbordamiento. Para ello, la simulación hidráulica se ha realizado mediante el modelo matemático bidimensional para la simulación de flujos en ríos IBER en su versión 2.4.2.

Tal y como se comprueba en los planos adjuntos y en los resultados obtenidos, se concluye que para los periodos de retorno estudiados (100 y 500 años), no se prevén afecciones para el emplazamiento seleccionado, siempre que se disponga fuera de la línea de inundación establecida.

APÉNDICE Nº1.- PLANOS

Índice de planos

Plano nº1.- Localización y emplazamiento

Plano nº2.- Definición de Cuencas

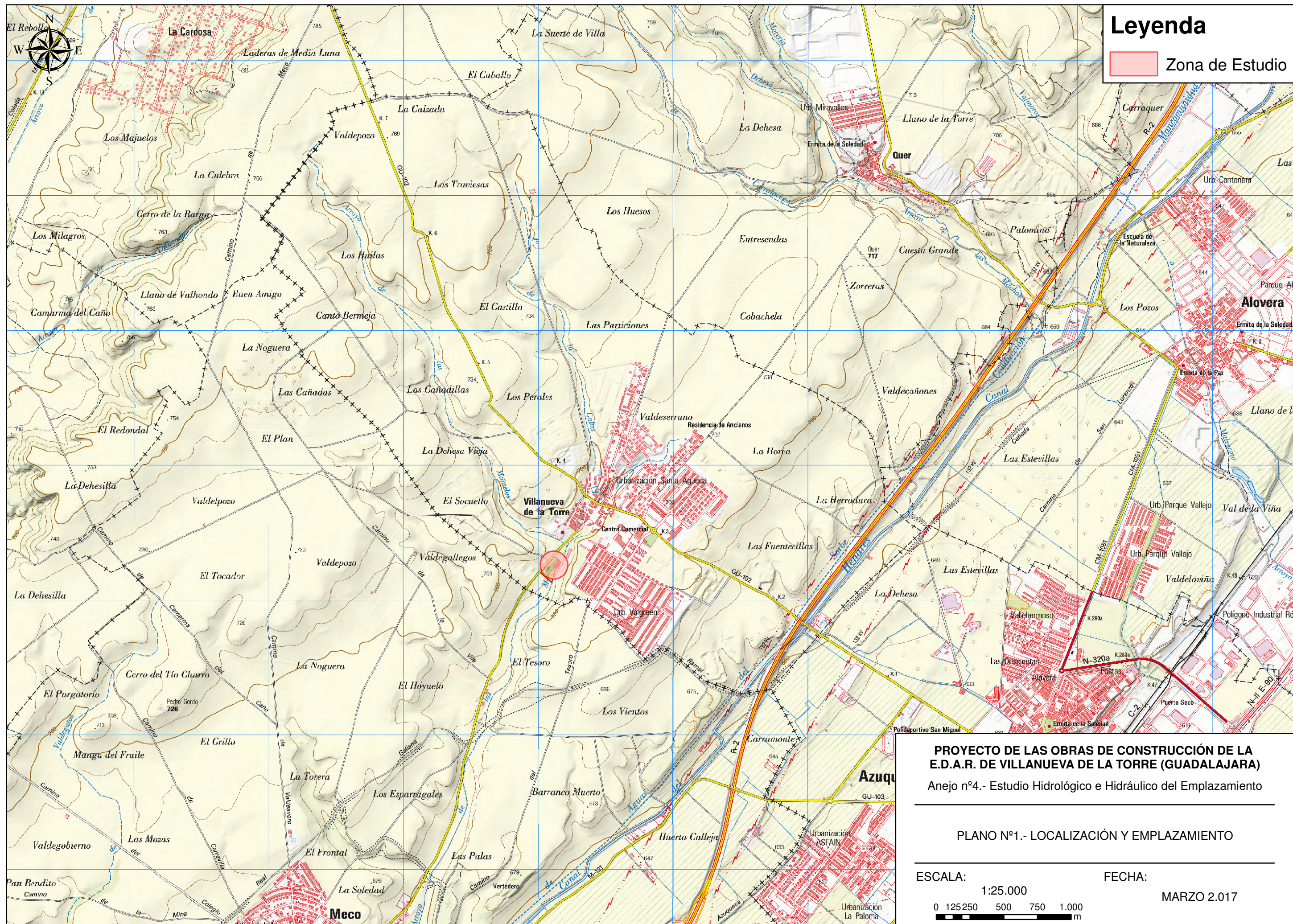
Plano nº3.- Intensidad de precipitación T100 años

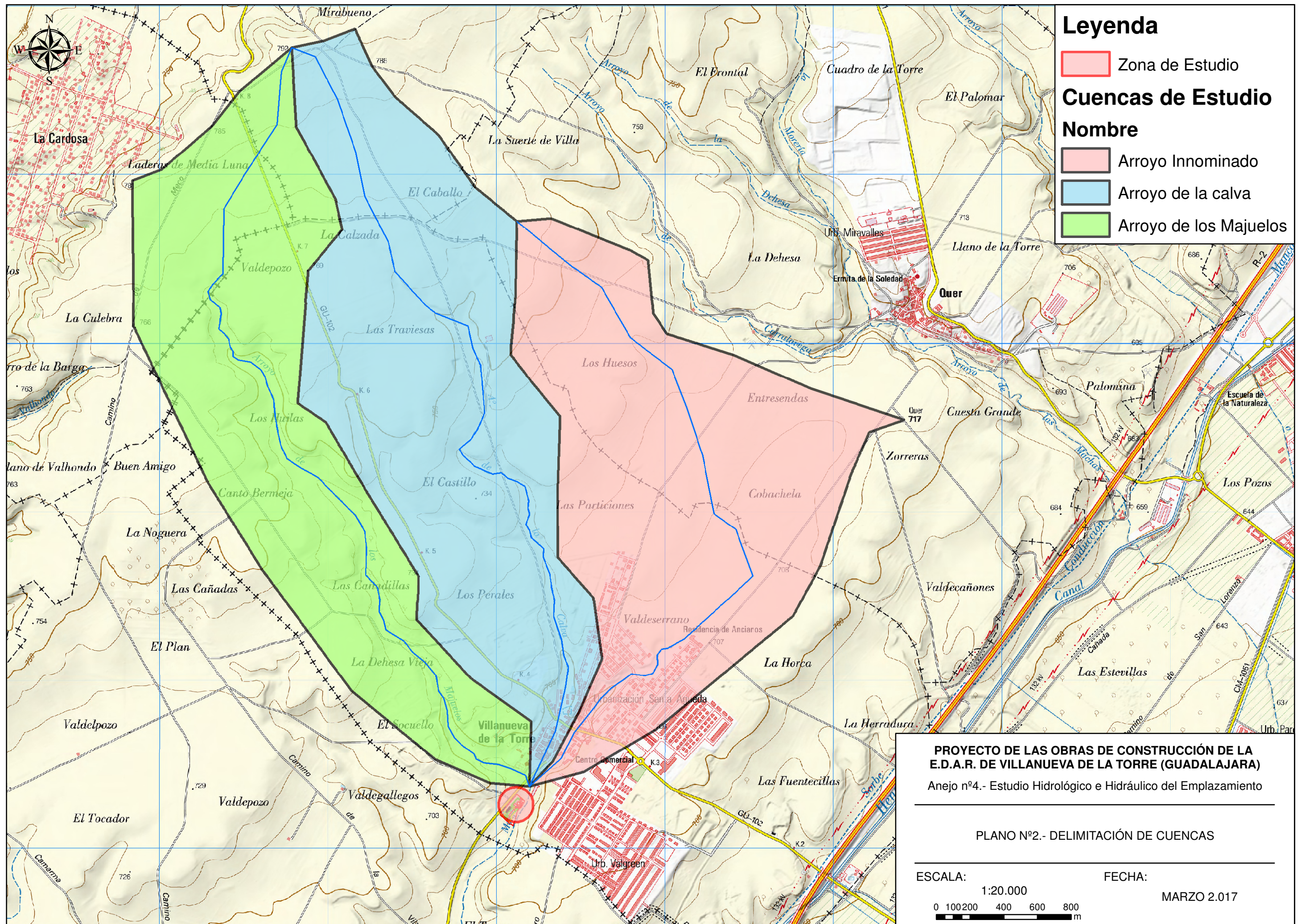
Plano nº4.- Intensidad de precipitación T500 años

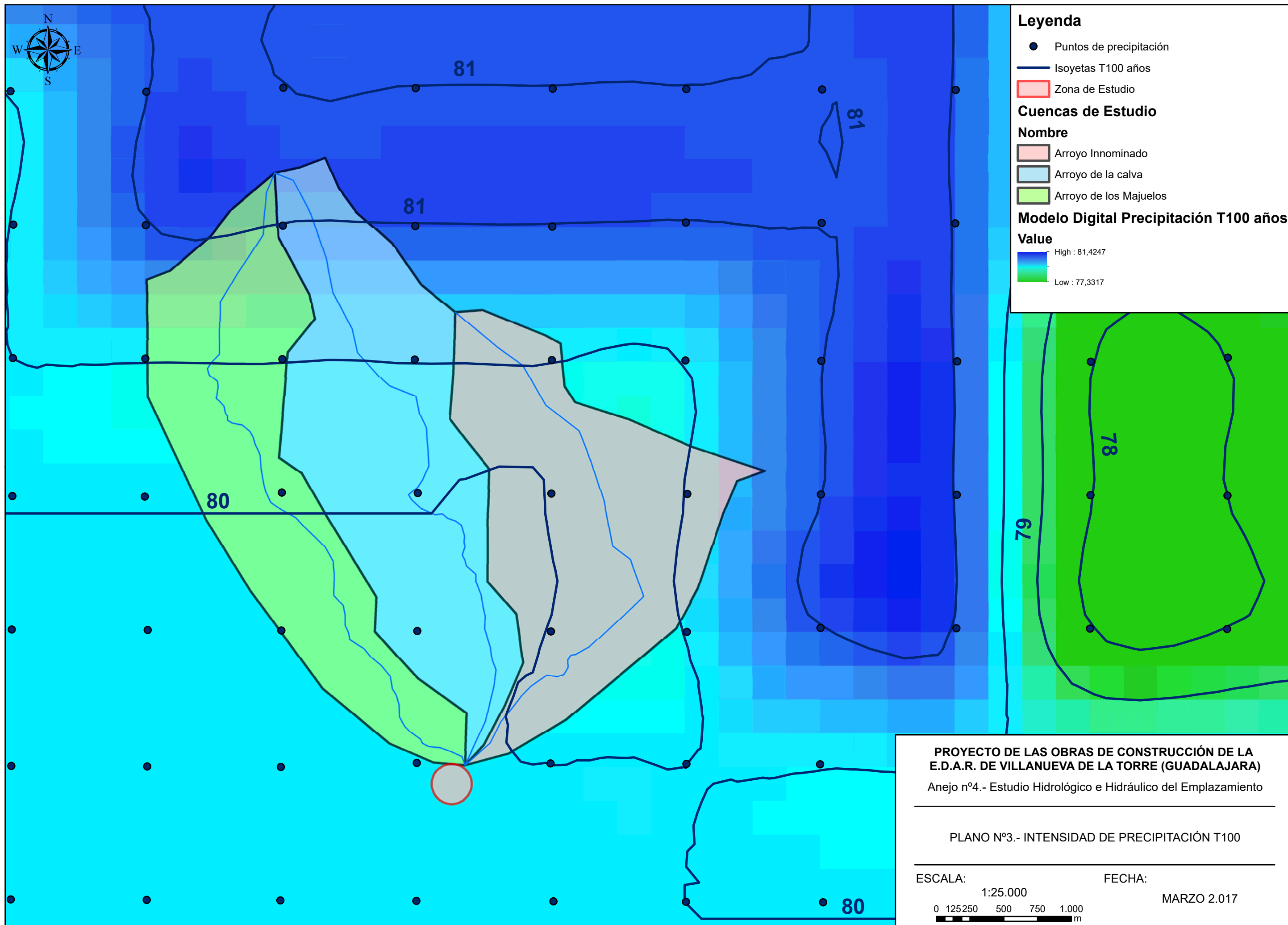
Plano nº5.- Umbral de escorrentía Po

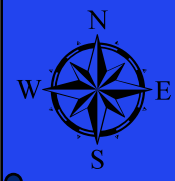
Plano nº6.- Lámina inundación T100 años

Plano nº7.- Lámina inundación T500 años









Leyenda

- Puntos de precipitación
- Isoyetas T500 años
- Zona de Estudio

Cuencas de Estudio

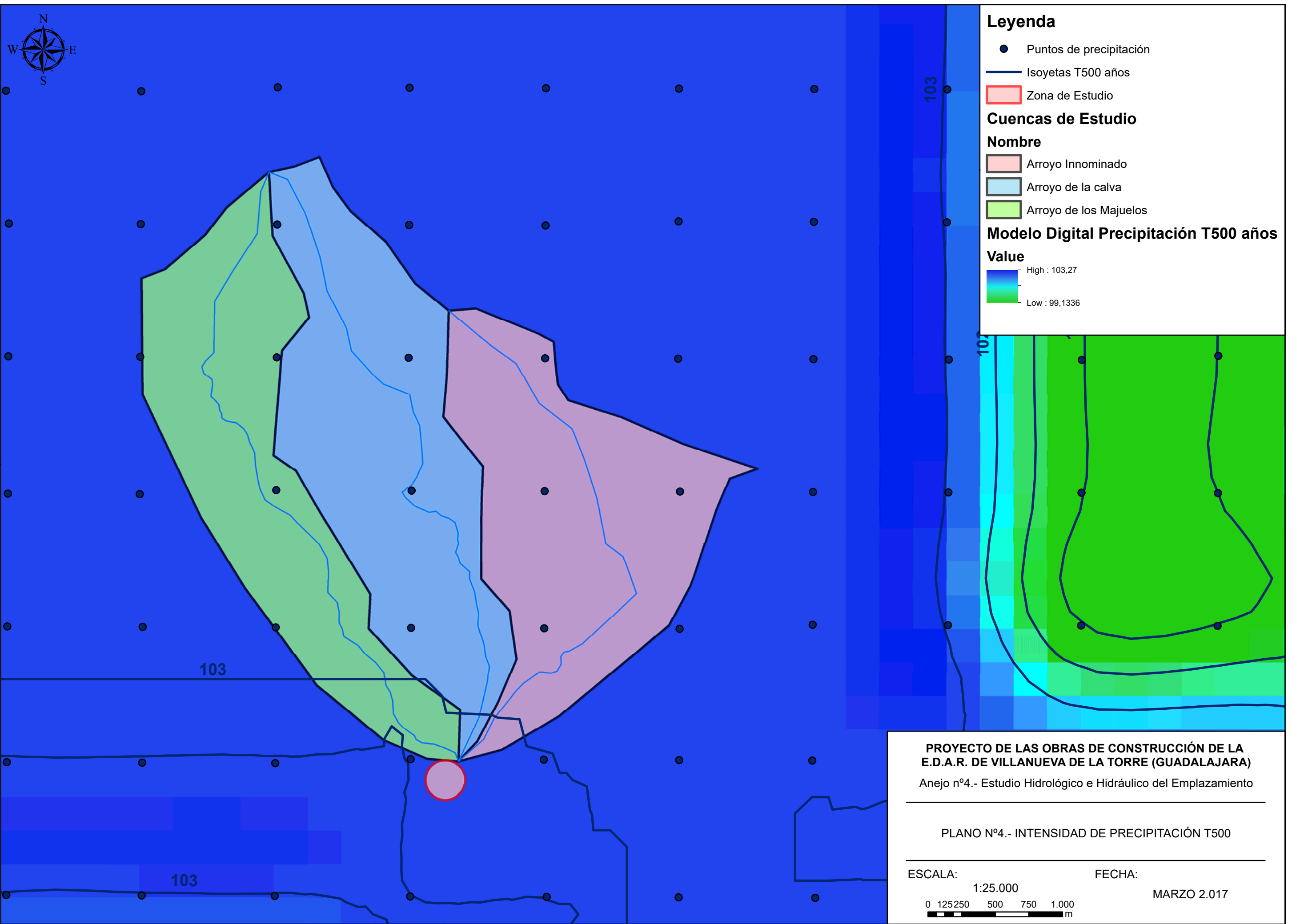
Nombre

- Arroyo Innominado
- Arroyo de la calva
- Arroyo de los Majuelos

Modelo Digital Precipitación T500 años

Value

High : 103,27
Low : 99,1336



PROYECTO DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA
E.D.A.R. DE VILLANUEVA DE LA TORRE (GUADALAJARA)

Anejo nº4.- Estudio Hidrológico e Hidráulico del Emplazamiento

PLANO Nº4.- INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN T500

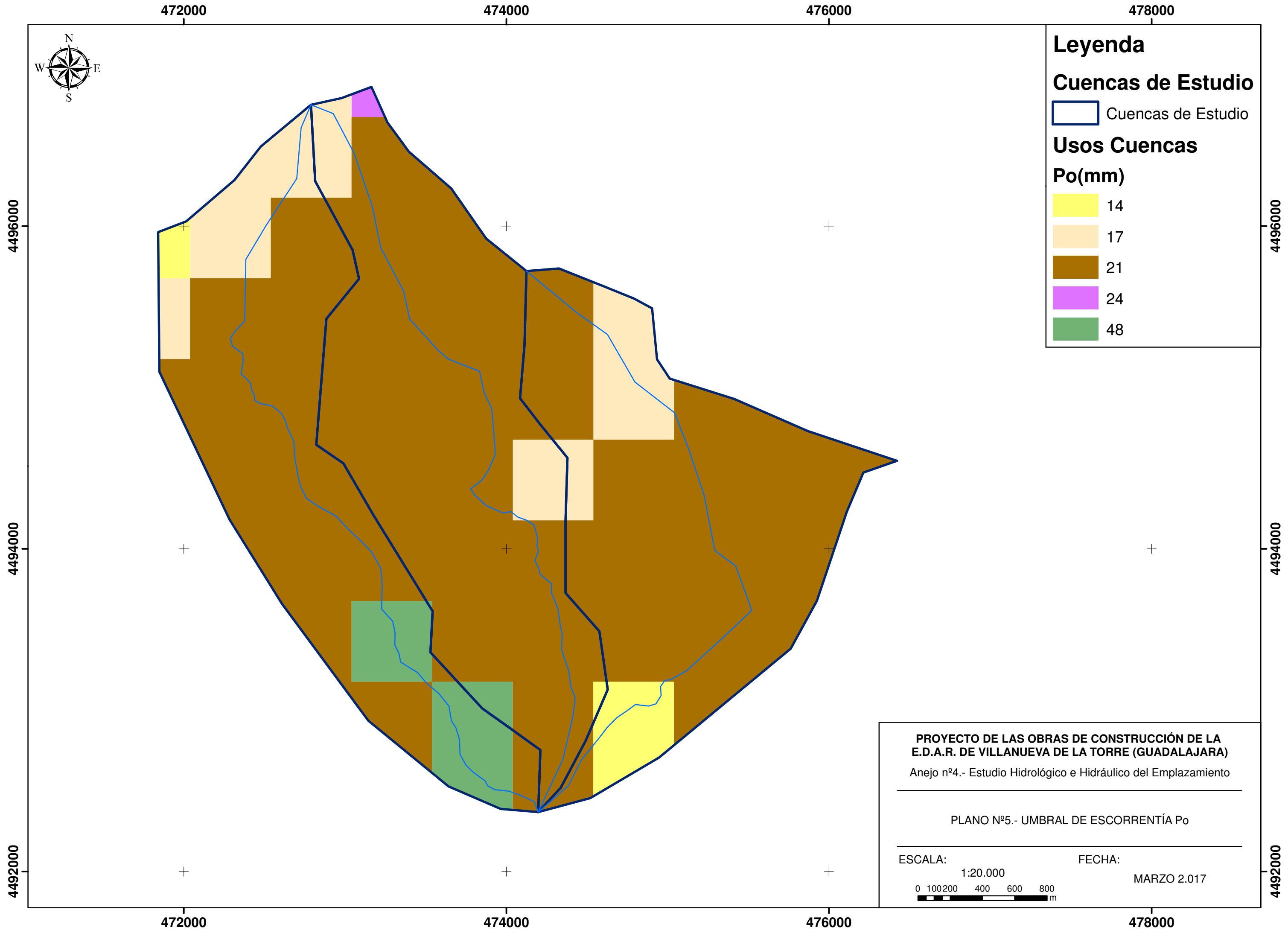
ESCALA:

1:25.000

FECHA:

MARZO 2.017

0 125 250 500 750 1.000
m





Leyenda	
Inundacion T100	
Cotas (m)	
	0,01 - 0,25
	0,25 - 0,50
	0,50 - 0,75
	0,75 - 1,00
	1,00 - 1,25
	1,25 - 1,50
	1,50 - 1,75
	1,75 - 2,00
	2,00 - 2,25
	2,25 - 2,50



**PROYECTO DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA
E.D.A.R. DE VILLANUEVA DE LA TORRE (GUADALAJARA)**
Anejo nº4.- Estudio Hidrológico e Hidráulico del Emplazamiento

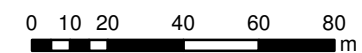
PLANO Nº6.- LÁMINA INUNDACIÓN T100 años

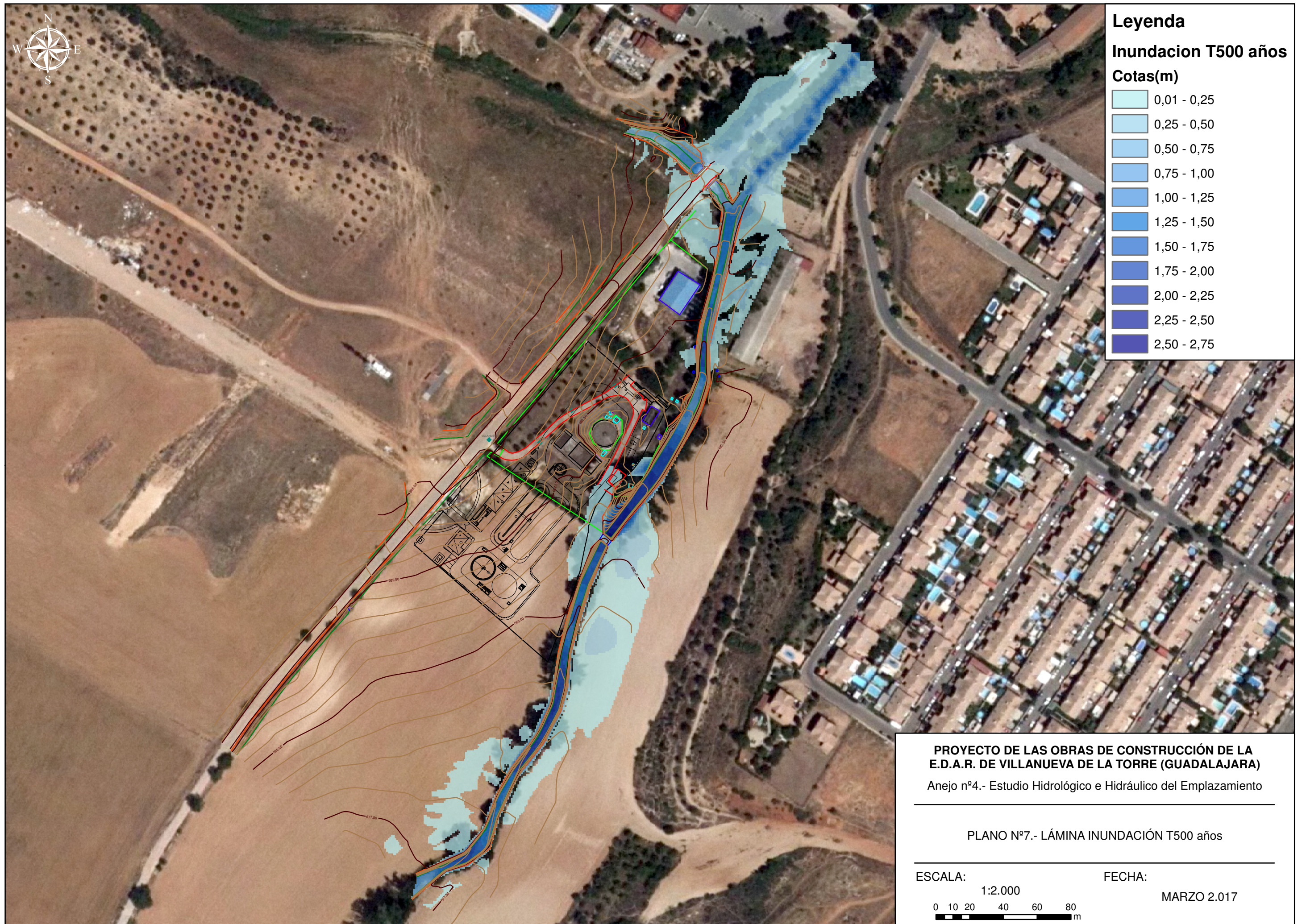
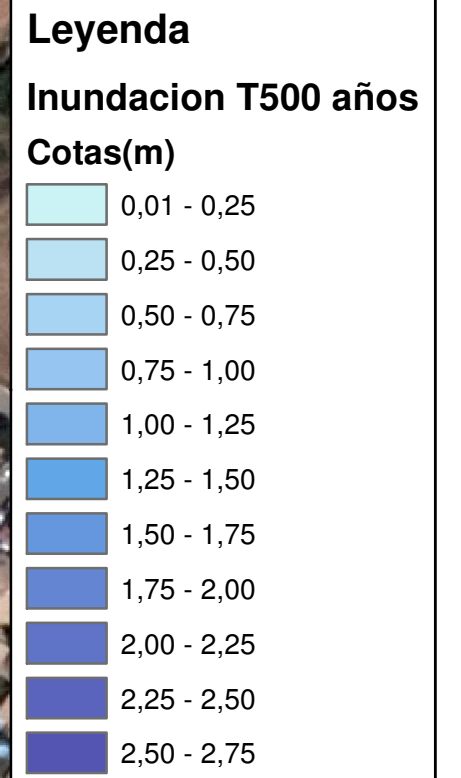
ESCALA:

1:2.000

FECHA:

MARZO 2.017





**PROYECTO DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA
E.D.A.R. DE VILLANUEVA DE LA TORRE (GUADALAJARA)**

Anejo nº4.- Estudio Hidrológico e Hidráulico del Emplazamiento

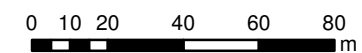
PLANO Nº7.- LÁMINA INUNDACIÓN T500 años

ESCALA:

1:2.000

FECHA:

MARZO 2.017



ANEJO Nº 5. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO A LA SALIDA DEL EFLUENTE

ÍNDICE

1.	DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD GENERADORA DEL VERTIDO	2
1.1.	DATOS DEL PETICIONARIO	2
1.2.	SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	2
1.3.	FIGURAS DE PROTECCIÓN	2
1.4.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD DESARROLLADA.....	3
1.5.	ORIGEN Y CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES GENERADAS.....	3
1.6.	DESCRIPCIÓN DEL DISPOSITIVO DE DEPURACIÓN EXISTENTE	3
1.7.	CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DEL EFLUENTE	3
2.	MÉTODO DE ELIMINACIÓN DEL VERTIDO	6
2.1.	DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SISTEMA Y DISPOSITIVOS DE ELIMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	6
3.	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO	6
3.1.	ASPECTOS FISIOGRÁFICOS	6
3.2.	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....	6
3.3.	GEOLOGÍA	7
3.4.	HIDROGEOLOGÍA	8
3.5.	PODER AUTODEPURADOR DEL TERRENO.....	14
4.	CRITERIOS QUE JUSTIFICAN LA INOCUIDAD DEL VERTIDO A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	18
5.	PLAN DE EMERGENCIA	18

ANEJO 1. PLANOS

PLANO 1. MAPA DE LOCALIZACIÓN

PLANO 2. MAPA GEOLÓGICO (MAGNA)

PLANO 3. MAPA DE PERMEABILIDAD

PLANO 4. MAPA DE PUNTOS DE AGUA Y VERTIDOS

1. DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD GENERADORA DEL VERTIDO

1.1. Datos del Peticionario

El presente estudio hidrogeológico ha sido solicitado por el GRUPO TREBOL 5-Servicios de Ingeniería y Arquitectura S.L., con número de CIF: B-16249195, y localizado en la calle Joaquín Turina nº 1, dentro de la ciudad de Cuenca (16004).

1.2. Situación geográfica

El estudio hidrogeológico se centra en el vertido depurado generado por la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) que da servicio a la totalidad de la población de Villanueva de la Torre.

Dicha EDAR se localiza en una finca urbana de 11.847 m², ubicada en el polígono 1, parcela 5.084, del término municipal de Villanueva de la Torre (Guadalajara).

Por otra parte, se contempla la ampliación de dicha EDAR en la parcela 142, del polígono 1, que tiene una superficie de 13.273 m².

Las aguas residuales depuradas vierten al cauce del arroyo de las Monjas, que pasa a su lado.



Figura 1. Localización de la EDAR actual

1.3. Figuras de protección

Actualmente, en el Término Municipal de Villanueva de la Torre no existe ningún espacio natural protegido (LICs, ZEPAs, Parques Naturales,...).

1.4. Descripción de la actividad desarrollada

La estación depuradora (EDAR) recibe las aguas residuales sanitarias procedentes de la población de Villanueva de la Torre y sus urbanizaciones, que en el año 2014, según datos obtenidos del INE, presentaba un total de 6.386 habitantes, a los que habría que incluir los habitantes estacionales durante los meses de verano.

1.5. Origen y clasificación de las aguas residuales generadas

Las aguas residuales generadas van a tener un origen sanitario, procedentes de las viviendas que vierten a la red de saneamientos del municipio de Villanueva de la Torre, hacia la EDAR existente.

1.6. Descripción del dispositivo de depuración existente

En la actual Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Villanueva de la Torre, se llevan a cabo los siguientes procesos de depuración:

Línea de agua.

- Arqueta de llegada, aliviadero y by-pass general.
- Pozo de gruesos.
- Desbaste de sólidos gruesos.
- Bombeo de agua bruta.
- Desbaste de sólidos finos.
- Desarenador - desengrasador.
- Tratamiento biológico (nitrificación-desnitrificación).
- Eliminación de fósforo con Cloruro Férrico.
- Decantación secundaria.
- Dosificación de hipoclorito sódico

Línea de fangos.

- Recirculación de fangos biológicos.
- Extracción fangos biológicos en exceso, bombeo espesador.
- Espesamiento por gravedad de fangos estabilizados.
- Bombeo de fangos espesados a deshidratación.
- Deshidratación mecánica de fangos: centrífuga.
- Evacuación de fangos a vertederos.

Actualmente, se está estudiando la ampliación/mejora de esta EDAR, para una población futura de 12.000 habitantes equivalentes, y un caudal medio de 2.400 m³/día.

1.7. Caracterización cuantitativa y cualitativa del efluente

1.7.1. Caracterización cuantitativa

En la tabla siguiente se muestra un resumen de los datos necesarios para el dimensionamiento de la ampliación proyectada para la EDAR, efectuado por la empresa EXMAN Explotación y Mantenimiento S.L. en el año 2003, y que consideraba una población de

diseño actual de 6.000 habitantes-equivalentes, y otra futura, en el que se amplía la población hasta 12.000 habitantes-equivalentes.

Localización	Caudal máximo (m ³ /h)	Caudal medio (m ³ /h)	Caudal total (m ³ /día)
Villanueva de la Torre (2003)	250	50	1.200
Villanueva de la Torre (futuro)	500	100	2.400

La analítica realizada por la empresa LABYGEMA Laboratorio y Gestión Medioambiental en febrero de 2017 arroja unos resultados muy inferiores a los previstos en su día, aunque se debe considerar la estacionalidad de gran parte de las familias que residen en la zona.

Caudal total	Fechas de la toma de muestras				Valor medio
	24/02/2017	25/02/2017	26/02/2017	27/02/2017	
(m ³ /día)	843,00	769,00	761,00	668,00	760,25

1.7.2. Caracterización cualitativa

Vertido sin depurar

En los ensayos analíticos efectuados por la empresa EXMAN Explotación y Mantenimiento S.L., en una muestra de agua bruta (sin depurar) obtenida el día 10 de mayo de 2003, se obtuvieron los resultados que aparecen en la tabla siguiente, en relación con los valores límites de emisión (VLE) autorizados de los principales parámetros.

Parámetros físico-químicos	VLE Vertidos Urbanos	Análisis vertido sin depurar (10/05/2003)
Sólidos suspensión (mg/l)	35	462
DBO ₅ (mg/l)	25	249
DQO (mg/l)	125	923

Vertido final depurado

Una vez finalizado el proceso de depuración de las aguas residuales, previamente a su vertido al Arroyo de las Monjas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Parámetros físico-químicos	VLE Vertidos Urbanos	Análisis vertido depurado (10/05/2003)
Sólidos suspensión (mg/l)	35	76
DBO ₅ (mg/l)	25	44
DQO (mg/l)	125	148

En la actualidad, las características del efluente antes de pasar por la E.D.A.R. es el siguiente:

Parámetro	Fechas de la toma de muestras				Valor medio
	24/02/2017	25/02/2017	26/02/2017	27/02/2017	
Amonio (mg/i NH ₄)	47,00	48,00	56,00	54,00	51,25
pH (Ud de pH)	7,40	7,40	7,50	7,20	7,38
Conductividad μS/cm (20 °C)	775,60	900,10	795,60	778,20	812,38
Sólidos en Suspensión Totales (mg/l)	55,00	52,00	57,00	68,00	58,00
DQO (mg/l O ₂)	364,00	344,00	459,00	402,00	392,25
DBO ₅ (mg/l O ₂)	71,80	65,30	201,00	210,00	137,03
Aceites y grasas (mg/l)	9,00	12,00	7,80	6,50	8,83
Nitrógeno Total (mg/l N)	52,70	48,80	68,70	49,20	54,85
Fósforo Total (mg/l P)	5,50	5,10	7,30	5,80	5,93

En todos los casos, se obtienen unos resultados por encima de los Valores Límites de Emisión (VLE) autorizados, por lo que se considera necesario las correcciones oportunas en la EDAR para conseguir una depuración del vertido completa.

Para el cálculo del rendimiento del sistema de depuración actual instalado en los principales parámetros analizados (DQO, DBO₅, y sólidos en suspensión), se utiliza la siguiente fórmula:

$$R = 100 \cdot (P_i - P_o) / P_i$$

Donde:

- R es el rendimiento de un parámetro dado (sólidos en suspensión, DBO₅, DQO,...).
- P_i es el valor del parámetro a la entrada.
- P_o es el valor del parámetro a la salida.

A partir de los parámetros obtenidos para los valores más característicos, se han calculado los rendimientos siguientes:

Sólidos en Suspensión: 83,5 %

- DBO₅: 82,3 %
- DQO: 83,9 %

2. MÉTODO DE ELIMINACIÓN DEL VERTIDO

2.1. Descripción detallada del sistema y dispositivos de eliminación de aguas residuales

Las aguas residuales obtenidas, una vez tratadas en la estación depuradora existente, y con cargas contaminantes reducidas, son vertidas directamente al Arroyo de las Monjas, afluente por margen derecha del Río Henares.

Este arroyo se encuentra seco en ciertos periodos del año, por lo que en esos momentos es cuando se produce una filtración del vertido residual depurado en el terreno.

Debido a la ligera pendiente que presenta el cauce del arroyo de las Monjas en la zona de vertido, cuando éste se encuentra seco, la infiltración se produce en un tramo de cauce de unos 50 metros aguas abajo del propio punto de vertido.

3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

3.1. Aspectos fisiográficos

3.1.1. Emplazamiento de la EDAR

La parcela objeto de estudio, donde se localiza la estación depuradora (EDAR), se localiza en una finca de 11.847 m², ubicada en el polígono 1, parcela 5.084, del término municipal de Villanueva de la Torre (Guadalajara).

Las coordenadas en las que se ubica el complejo que conforma la estación depuradora de aguas residuales (EDAR), son las siguientes:

Localización	Huso	Coordenadas		Cota Z (m snm)	Datum
		UTM-X	UTM-Y		
EDAR	30	474133	4492267	683	ETRS-1989

3.1.2. Emplazamiento de la zona de vertido

Por su parte, el punto de vertido se realiza hacia el Arroyo de las Monja, localizado junto a la EDAR, en las siguientes coordenadas aproximadas:

Localización	Huso	Coordenadas		Cota Z (m snm)	Datum
		UTM-X	UTM-Y		
PUNTO VERTIDO	30	474140	4492217	682	ETRS-1989

3.2. Hidrología superficial

La estación depuradora se localiza en una zona de llanura, con pequeños escalones conformados por las terrazas de la margen derecha del río Henares, y que es surcado por varios arroyos.

Junto a la EDAR, donde se produce el vertido de las aguas residuales depuradas, se encuentra el Arroyo de las Monjas que, aguas arriba, a una distancia aproximada de 150 metros al norte del punto de vertido, incluye los arroyos afluentes de la Calva y de los Majuelos.

Estos arroyos, a su vez, son afluente por margen derecha del cauce principal existente en la zona, el río Henares, situado a unos 5.500 metros al sureste del punto de vertido

Cabe destacar en la zona la presencia del canal del Henares, a unos 1.600 metros al sureste de la EDAR.

3.3. Geología

3.3.1. Marco geológico

La zona de estudio, donde se produce el vertido, se encuadra en la Hoja 535 (20-21) Algete, del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) a escala 1:50.000, en el sector centro-oriental de la Cuenca del Tajo.

Esta zona se caracteriza geológicamente por el afloramiento de formaciones del Neógeno, destacando las litologías formadas por Arcosas blancas, fangos arcósicos, arenas, margas, conglomerados,..., así como la Caliza de los Páramos.

Estas formaciones se encuentran en muchas ocasiones cubiertas por Terrazas del Cuaternario, principalmente del río Henares, formadas principalmente por gravas y cantos poligénicos, y con algo de arenas y arcillas arenosas. El espesor máximo de estas terrazas se estima en unos 5-6 metros.

3.3.2. Serie litoestratigráfica del entorno del punto de vertido

El vertido del agua residual depurado se produce hacia el arroyo de las Monjas, que se ubica, según se observa en el MAGNA, sobre un depósito de fondo de valle, del Cuaternario, de escaso espesor, correspondiente a los depósitos del propio arroyo, que cubren una formación del Mioceno constituida por una alternancia irregular de arenas arcósicas blanquecinas, y fangos arcósicos rojizos que, en conjunto, puede alcanzar espesores máximos de 120 metros.

A partir del estudio geotécnico efectuado en la parcela donde se pretende ampliar la EDAR de Villanueva de la Torre, efectuado por la empresa Control de Obras Públicas y Edificación S.L., en Junio de 2004, se indica que en dicha parcela afloran materiales de carácter detrítico, formados esencialmente por episodios de gravas que adquieren compactación con la profundidad.

En la figura siguiente se muestra una representación estimada de dicha columna litológica en la zona de estudio:

(ver en página siguiente)

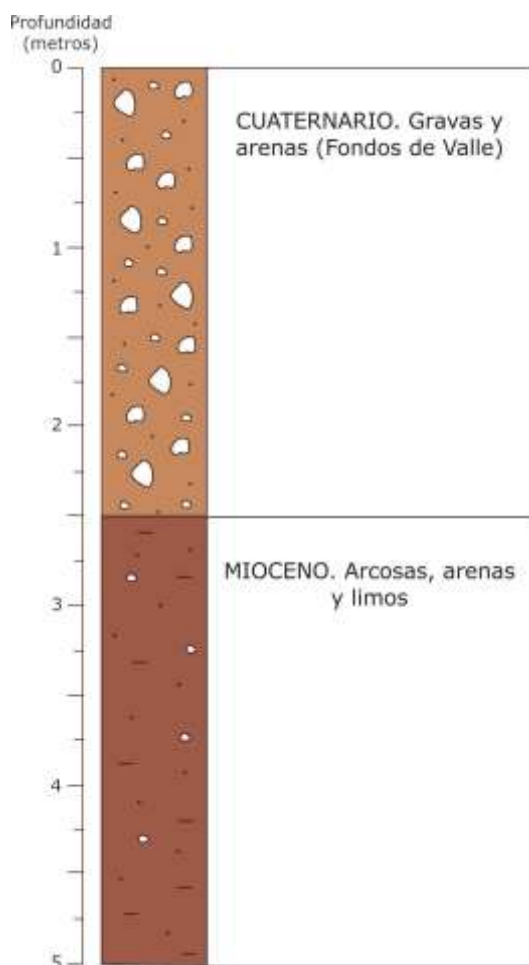


Figura 2. Columna litológica estimada en la zona de estudio

3.3.3. Tectónica

La disposición general de las capas en la hoja 535 (20-21) Brihuega, del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) a escala 1:50.000, es sub-horizontal. Sin embargo, a escala regional se observa un pendiente de la superficie del Páramo entre 4 y 6 por mil hacia el suroeste.

A menor escala aparecen pliegues que afectan a las calizas de los Páramos y las series Miocenas.

La mayor parte de las deformaciones existentes se deben fundamentalmente a las actuaciones de deformación Ibero-Manchegas.

3.4. Hidrogeología

3.4.1. Marco Hidrogeológico

Características geométricas y litológicas de los acuíferos del entorno

El punto de vertido se enmarca en el límite oriental de la Masa de agua Subterránea MASb 030.006 Guadalajara. Esta MASb se halla ubicada en la zona nororiental de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, comprendiendo una superficie total de unos 1.873 km². Esta MASb muestra una forma alargada en dirección Noreste-Suroeste, limitando el río

Henares su frontera oriental, y hacia donde desembocan la mayoría de los ríos y arroyos que la surcan.

Las principales litologías que afloran en esta MASb corresponden a los materiales detríticos del Terciario que rellenan la fosa del Tajo, alcanzando en estas zonas menores espesores que en las otras masas que componen esta depresión.

En general, se distinguen tres conjunto de materiales dentro del Terciario, los depósitos Oligocenos y Miocenos, que son los principales componentes del acuífero detrítico de la Fosa del Tajo, y los materiales Pliocenos que actúan como acuitardos.

También destacan los depósitos del Cuaternario, correspondientes a las terrazas del Henares antes de su confluencia con el río Jarama. En la margen derecha del río Henares, estas terrazas son escalonadas y colgadas, pudiendo estar solapadas a menor cota, y en el margen izquierdo se conservan terrazas de mayor extensión.

En resumen, las principales formaciones acuíferas dentro de la MASb 080.006 Guadalajara, son los sedimentos Miocenos que, en conjunto, se denominarán Formación del Terciario detrítico, con permeabilidades medias (10^{-1} – 10^{-4} m/día) y altas (10^{-2} – 10^{-1} m/día), una transmisividad inferior a $7 \text{ m}^2/\text{día}$, y un coeficiente de almacenamiento medio de 0,00008.

Los depósitos cuaternarios existentes (terrazas y fondos de valle) presentan unas permeabilidades altas (10^{-2} – 10^{-1} m/día) y muy altas ($>10^{-2}$ m/día).

Características piezométricas y flujo subterráneo

En la masa de agua subterránea MASb 030.006 Guadalajara, según se puede observar en la figura siguiente, extraída del estudio “Normas para el otorgamiento de autorizaciones de investigación o concesiones de agua subterránea para cada Unidad Hidrogeológica de la cuenca del Tajo” (CHT, 2002), el flujo subterráneo se dirige principalmente hacia el río Henares, excepto en el sector suroccidental de la MASb, donde lo hace hacia el río Jarama, y de forma local hacia el río Torote.

(Ver figura en página siguiente)

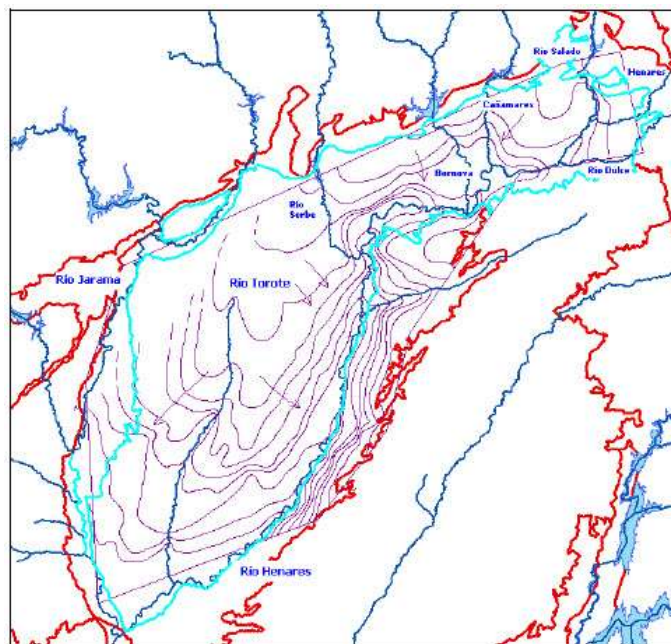


Figura 3. Mapa piezométrico (flujos locales) de la MASb 030.006 (marzo-abril 1997)

En este mapa se muestran las medidas piezométricas más superficiales, tomadas en puntos de investigación con profundidades de entre 0 y 50 metros.

En la figura siguiente se muestran las medidas piezométricas de flujos intermedios, obtenidas en abril del año 2.000, a partir de captaciones de más de 50 metros de profundidad. En dicho mapa se muestra que el drenaje de la MASb se realiza en sentido NO-SE y NE-SO, hacia los ríos Jarama y Henares respectivamente.



Figura 4. Mapa piezométrico (flujos locales e intermedios) de la MASb 080.006 (abril 2000)

Funcionamiento hidrogeológico

A nivel regional, el funcionamiento hidrogeológico de los depósitos acuíferos observado en la MASb 030.006 Guadalajara es:

Mioceno

En conjunto, todas las formaciones del Mioceno se pueden considerar como acuífero único, siendo bastante complejo al estar constituido por una serie de lentejones permeables intercalados en una matriz de arcillas, y arcillas arenosas de muy baja permeabilidad. Presenta unos espesores de entre 300 y 480 metros.

La recarga se produce fundamentalmente por infiltración del agua de lluvia en las áreas interfluvios, y la descarga tiene lugar entre los valles y cauces fluviales.

La circulación del agua es fundamentalmente sub-vertical, descendientes en las zonas de recarga, y ascendente en las de descarga, siendo aproximadamente horizontal en el resto de su recorrido. También es probable la existencia de circulaciones de aguas locales e intermedias.

Cuaternario

Los depósitos cuaternarios con interés hidrogeológico se corresponden con las terrazas desarrolladas por los ríos, especialmente el Henares. Estos depósitos están relacionados con los materiales terciarios infrayacentes, con lo que su comportamiento hidráulico puede englobarse dentro de las mismas.

Los depósitos de fondo de valle, y las llanuras de inundación de los ríos presentan conexión hidráulica con los cauces actuales. Se trata de acuíferos de alta permeabilidad y muy productivos, conectados con los ríos.

La recarga se produce por infiltración del agua de lluvia, por los retornos de riego, y por los aportes laterales procedentes de los depósitos del Mioceno.

BALANCES HÍDRICOS

La información existente con respecto a los balances en esta MASb es escasa. En el modelo matemático de simulación realizado por el IGME en 1982 ("Modelo hidrogeológico digital del Terciario detrítico"), se evaluaron las aportaciones anuales del acuífero al río Henares en 29 hm³, y al río Jarama en 36 hm³.

En el "Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tago", se muestra el siguiente balance para la MASb 030.006 Guadalajara:

- Recarga: 134 hm³/año
- Recursos disponibles: 94 hm³/año
- Extracciones: 25 hm³/año

Con estos datos, se obtiene un índice de explotación de la MASb de 0,26, por lo que no se encuentra en riesgo por explotación.

3.4.2. Hidroquímica

Las facies hidroquímicas características en el conjunto de la MASb 030.006 Guadalajara, varía entre bicarbonatadas cálcicas, y bicarbonatadas sódicas, según se indica en los trabajos de la Encomienda de Gestión, Actividad 2, elaborada por el IGME.

Para conocer las características físico-químicas de la zona de estudio, se han utilizado las estaciones 06-06 y 06-08 de la Red de Control de Calidad de Aguas Subterráneas dependiente de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

La primera estación se sitúa en el municipio de Meco, a unos 4,4 kilómetros al sur de la zona de estudio, mientras que la segunda se localiza en el municipio de Valdeavero, a unos 6 kilómetros al norte del punto de vertido.

En la tabla siguiente se muestran los resultados existentes en el año 2012 para ambas estaciones de control.

Parámetros físico-químicos	Estación de control 06-06 (Marzo 2012)	Estación de control 06-08 (Marzo 2012)
PH	7,4	7,8
Cloruros (mg/l)	169	35
Sulfatos (mg/l)	235	35
Calcio (mg/l)	110	71
Conductividad a 20º (µS/cm)	1.203	713
Magnesio (mg/l)	61	31
Nitratos (mg/l)	27	54
Potasio (mg/l)	2	1,3
Sodio (mg/l)	77	47
Bicarbonatos (mg/l)	331	351

A partir de los resultados obtenidos, las facies hidroquímicas de las aguas subterráneas en la zona de estudio, se clasifican como bicarbonatadas cálcicas, con alto contenido en sulfatos y cloruros para las aguas del punto de control 06-06.

3.4.3. Hidrogeología local

Inventario de puntos de agua

En la zona de estudio, a una distancia inferior a 1.000 metros de la ubicación de la EDAR, se localizan 18 puntos de agua, la mayoría de los cuales corresponden a pozos excavados de menos de 10 metros de profundidad, aunque existe un pozo entubado de 150 metros de profundidad, así como 3 fuentes o puntos de aguas naturales.

De estos 18 puntos, 17 se sitúan al norte de la EDAR, aguas arriba del arroyo de las Monjas, y el punto restante al sureste, a una distancia superior a 500 metros.

Inventario de puntos de vertido

En la zona de estudio, a una distancia inferior a 1.000 metros del punto de vertido, no se tiene registro de vertidos autorizados, excepto el propio de la EDAR. El vertido registrado más cercano se sitúa a unos 1.500 metros al este, y corresponde con una estación de servicio.

Caracterización geológica e hidrogeológica de la zona no saturada

El efluente en estudio vierte sus aguas al cauce del arroyo de las Monjas, que está formado por un depósito de Fondos de Valle, del Cuaternario, que presenta un escaso espesor, y una permeabilidad general alta: 10^{-4} – 10^{-2} m/día, sobre una formación del Mioceno, formada por arenas arcósicas blanquecinas, y fangos arcósicos rojizos, que presenta una permeabilidad media: 10^{-1} – 10^{-4} m/día, según se indica en el mapa de permeabilidad a escala 1:200.000 elaborado por el IGME.

A partir de los datos piezométricos obtenidos de la Confederación Hidrográfica del Tajo, así como del nivel local observado en los datos de pozos existentes, en la zona de estudio se estima que el nivel freático intermedio se situaría a una cota aproximada de 650 m snm, mientras que el nivel freático local más superficial se situaría a aproximadamente 680 m snm, por lo que en este último caso, la zona no saturada presentaría una espesor en torno a 2-3 metros.

En la figura siguiente se muestra un perfil geológico obtenido de la Hoja 535 (20-21) Algete, del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) a escala 1:50.000 que se encuentra cerca del punto de vertido, y sirve para conocer el funcionamiento hidrogeológico en la zona de estudio, donde se interpreta que el flujo subterráneo tiene dirección Sureste, hacia el río Henares, el cual actúa de eje colector de las aguas subterráneas en la zona.

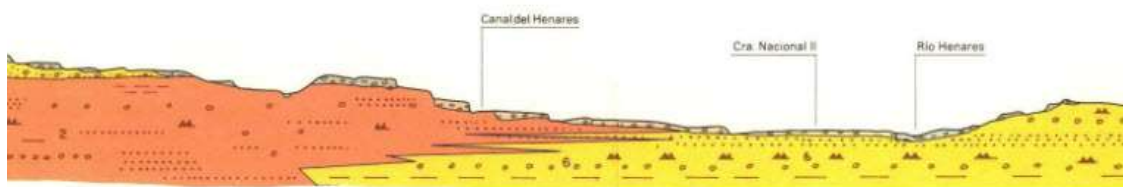


Figura 5. Interpretación perfil hidrogeológico de la zona de estudio

Situación del nivel piezométrico local. Evolución temporal

Después de analizar los puntos de control piezométrico controlados por la Confederación Hidrográfica del Tajo, el más cercano, y el que tiene unas condiciones litológicas parecidas a la zona de estudio, se localiza a unos 4,7 km al Norte de la EDAR, con código 03.04.007, en el que se ha obtenido el siguiente registro:

- Punto de control 03.04.007. Este piezómetro muestra registro entre enero de 2008 y abril de 2016.

En la figura siguiente se observa que durante este periodo de tiempo, el nivel freático registrado apenas ha fluctuado, encontrándose la cota promedio de la serie a 715,6 m snm.

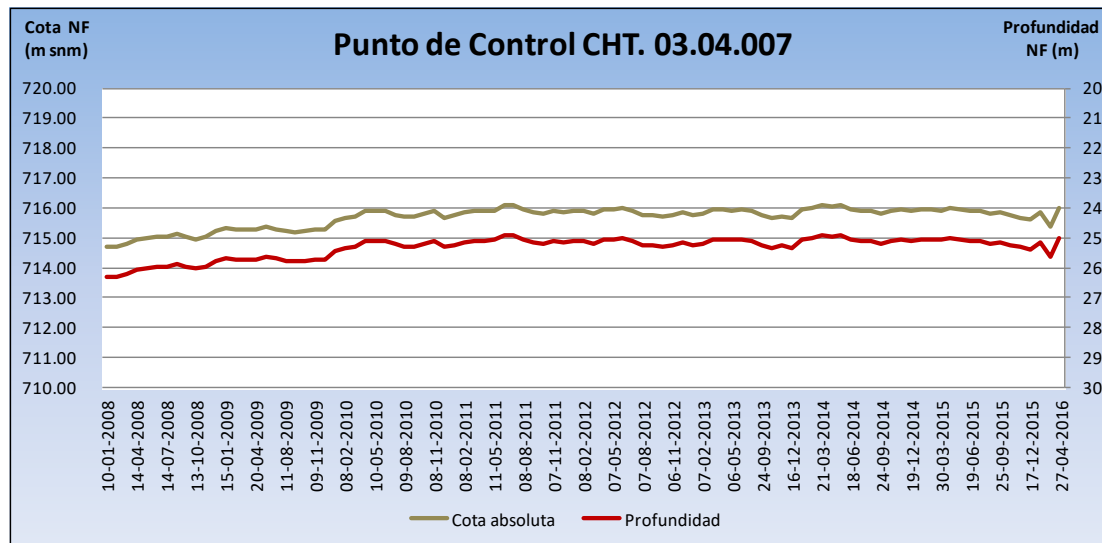


Figura 6. Punto de control piezométrico 03.04.007

Grado de vulnerabilidad del acuífero

Para conocer el grado de vulnerabilidad que presenta la zona de estudio, se ha utilizado el método DRASTIC reducido, que caracteriza y evalúa la vulnerabilidad del acuífero considerando 4 variables:

- Suelo vegetal (S).
- Litología de la zona no saturada (L).
- Espesor de la zona no saturada (E).
- Recarga neta (R).

El índice de vulnerabilidad intrínseca (V) se ha calculado aplicando la ponderación en función de la importancia de cada uno de los parámetros utilizados, según se muestra en la fórmula siguiente:

$$V = 3S + 4L + 5E + 4R$$

Utilizando los parámetros indicados en la Actividad 9, de la Encomienda de Gestión efectuada por el IGME, en el que se evalúa la vulnerabilidad intrínseca de las masas de agua subterráneas intercomunitarias, masas detríticas y mixtas, dentro de la Demarcación Hidrográfica del Tago, se obtiene un valor de vulnerabilidad DRASTIC de 6.

Según el resultado obtenido, se considera que el grado de vulnerabilidad del acuífero en la zona de localización de la EDAR y del punto de vertido, es MODERADO.

3.5. Poder autodepurador del terreno

Para calcular el poder depurador del terreno durante el transporte de una sustancia contaminante, Rehse (1977) propuso un método empírico, en el que diferencia entre una primera circulación vertical desde el punto de vertido hasta el acuífero (zona no saturada), y una circulación posterior de la sustancia dentro del propio acuífero, en sentido horizontal (zona saturada).

El poder depurador total del terreno vendrá dado por la siguiente fórmula:

$$M_x = M_a + M_r$$

Dónde:

- M_x = poder depurador sobre la totalidad del transporte.
- M_r = poder depurador del trayecto vertical (en zona no saturada).
- M_a = poder depurador del trayecto horizontal (en zona saturada).

La depuración será total o completa si $M_x \geq 1$.

3.5.1. Depuración en zona no saturada

Para el caso de existir una única formación litológica, la fórmula aplicada sería la siguiente:

$$M_r = h \cdot I_r$$

Donde:

- h = espesor de la zona no saturada
- I_r = Índice de depuración de la zona no saturada, que se define como:
- $I_r = 1 / H$

Siendo H el espesor tomado en un plano vertical del material considerado en la zona no saturada.

M	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	H	$I_r = 1/H$
1	Humus, 5-10% humus, 5-10% arcillas	1,2	0,8
2	Arcilla sin grietas de desecación limoarcillosa. Arena muy arcillosa	2	0,5
3	Silt arcilloso a silt	2,5	0,4
4	Silt, arena siltosa, arena poco siltosa y poco arcillosa	3-4,5	0,33-0,22
5	Arena de fina a media	6	0,17
6	Arena de media a gruesa	10	0,1
7	Arena gruesa	15	0,07
8	Grava siltosa rica en arena y arcilla	8	0,13
9	Grava poco siltosa, mucha arena	12	0,08
10	Grava fina a media rico en arena	25	0,04
11	Grava media a gruesa con poca arena	35	0,03
12	Guijarros	50	0,02

Si $M_r \geq 1$ la depuración en la zona no saturada es completa.

Si $M_r < 1$ la descontaminación en la vertical no es total, y el efluente contaminado alcanzaría la zona saturada.

3.5.2. Depuración en zona saturada

Para conocer la distancia L que como mínimo es necesario recorrer para alcanzar una depuración total del efluente en el acuífero, se utiliza la siguiente fórmula:

$$L = M_a / I_a$$

Siendo I_a el índice correspondiente al material acuífero.

3.5.3. Funcionamiento normal de la actividad

Considerando un escenario de funcionamiento normal de la actividad una vez efectuada la ampliación de la EDAR proyectada, en el que el vertido final generado sea totalmente inocuo a las aguas subterráneas, no se considera necesario realizar ningún tipo de cálculo en relación al poder depurador del terreno.

3.5.4. Funcionamiento anómalo de la actividad

En el supuesto de que se produjera una avería en el sistema de depuración proyectado, se produciría un vertido hacia el arroyo del agua residual sin depurar.

No obstante, es previsible que, en el peor de los casos, esta deficiencia sería detectada y subsanada en menos de 48 horas, lo que supondría un vertido máximo al terreno de unos 4.800 m³, considerando el caudal medio diario calculado a partir de una población de diseño de hasta 12.000 habitantes equivalentes.

En este supuesto, se tiene en cuenta el poder auto-depurador del terreno para los principales parámetros contaminantes, tales como sólidos en suspensión, DQO, DBO₅,..., para cuyo cálculo se ha utilizado el método de Rehse, considerando los siguientes supuestos o datos:

- El nivel freático en el punto de vertido, en las épocas que el arroyo no presenta lámina de agua circulante, se estima que se encuentra a unos 2 metros de profundidad.
- La zona no saturada se asimilaría a una grava siltosa rica en arena y arcilla, según se muestra en la tabla anterior, donde $I_r = 0,13$.

A partir de estos parámetros, y considerando un nivel freático en torno a 2,0 metros de profundidad, se calcula el siguiente valor de depuración a través de la zona no saturada:

$$M_r = 2 \times 0,13 = 0,26$$

Dado que $M_r < 1$, se considera que no se produce una depuración total del agua residual bruta en la zona no saturada, por lo que se procede a calcular la distancia que el vertido tiene recorrer por la zona saturada para que se produzca una depuración completa.

3.5.5. Depuración en zona saturada

Para conocer la distancia L que como mínimo es necesario recorrer para alcanzar una depuración total del efluente en el acuífero, se utiliza la siguiente fórmula:

$$L = M_a / I_a$$

Siendo I_a el índice correspondiente al material acuífero.

M	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	L	$I_a = 1/L$
9	Grava poco siltsosa, con mucha arena	a) 100	0,01
		b) 150	0,007
		c) 170	0,006
		d) 200	0,005
10	Grava fina a media rica en arena	a) 150	0,07
		b) 200	0,005
		c) 220	0,0045
		d) 250	0,004
11	Grava media a gruesa con poca arena	a) 200	0,05
		b) 250	0,004
		c) 270	0,0037
		d) 300	0,0033
12	Gravas, guijarros	a) 300	0,0033
		b) 340	0,0029
		c) 360	0,008
		d) 400	0,0025

- L: distancia horizontal necesaria para la depuración (m).
- a: velocidad < 3 m/día.
- b: velocidad comprendida entre 3 y 20 m/día
- c: velocidad comprendida entre 20 y 50 metros/día.
- d: velocidad > 50 m/día
- I_a : Índice de depuración del acuífero

Según Rehse, "L" definiría la distancia entre el punto de vertido y el límite de la zona de protección, es decir, la longitud a partir de la cual el contaminante queda atenuado completamente.

Para que la atenuación sea completa, se debe cumplir lo siguiente:

$$M_x = M_r + M_a = 1$$

Dado que $M_r = 0,26$, entonces M_a debe alcanzar un valor mínimo de 0,74.

Considerando en este caso un acuífero formado por gravas poco siltsosas, con mucha arena, y una velocidad de transmisión inferior a 3 m/día ($I_a = 0,01$), el resultado obtenido es:

$$L = 0,74 / I_a = 0,74 / 0,01 = 74 \text{ metros}$$

Esto significa que, a unos 74 metros del punto de vertido, el medio geológico ha ejercido su labor auto-depurador, y la atenuación del contaminante es completa.

4. CRITERIOS QUE JUSTIFICAN LA INOCUIDAD DEL VERTIDO A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

A partir de toda la información disponible y expuesta en el presente estudio hidrogeológico, los criterios que justifican la inocuidad del vertido producido a las aguas subterráneas, una vez efectuada la ampliación de la EDAR proyectada, son los siguientes:

- El vertido urbano procedente de la población de Villanueva de la Torre (Guadalajara), es tratado en una estación de depuración de aguas residuales (EDAR) para su posterior vertido al arroyo de las Monjas, que se encuentra seco en ciertos periodos del año, produciéndose en esos momentos la infiltración del vertido depurado en el terreno.
- El resultado del análisis consultado de los parámetros físico-químicos de las aguas depuradas que son vertidas al arroyo, no se adecuan a las normas de emisión y calidad ambiental, encontrándose por encima de los valores límites de emisión (VLE) autorizados por la Confederación Hidrográfica del Tago, aunque es de prever que dichos parámetros se adecuarán a los VLE autorizados una vez se efectúe la futura ampliación de la EDAR proyectada.
- El espesor de la zona no saturada en la zona de vertido se estima en unos 2-3 metros (según la información analizada).
- La permeabilidad general del terreno en la zona de estudio es media, y el grado de vulnerabilidad calculado con el método DRASTIC reducido es moderado.
- En el caso de que se produjera un fallo en el sistema de depuración, una vez ampliada la EDAR, se originaría un vertido puntual de agua residual sin depurar. No obstante, es previsible que dicho fallo estuviera acondicionado en un plazo máximo de 48 horas, por lo que en este caso supondría un vertido máximo al terreno de unos 4.800 m³, considerando el caudal medio diario calculado a partir de una población de diseño de hasta 12.000 habitantes equivalentes.
- En este caso entraría en funcionamiento el poder auto-depurador del terreno que, según los cálculos realizado, el vertido infiltrado alcanzaría el nivel freático, y una vez recorrido una distancia aproximada de 74 metros, se produciría una eliminación prácticamente completa de los principales contaminantes: sólidos en suspensión, DBO, DQO,....
- No se ha detectado ningún pozo que se sitúe a una distancia inferior a 500 metros hacia el sureste del punto de vertido (dirección del flujo subterráneo).
- Tampoco se tiene registrado ningún punto de vertido de agua residual autorizada a menos de 1.000 metros de la zona de estudio.

En resumen, las aguas urbanas tratadas procedentes de la población de Villanueva de la Torre, y que son vertidas al terreno, serán inocuas para las aguas subterráneas subyacentes una vez efectuada la ampliación y adecuación de la EDAR existente.

5. PLAN DE EMERGENCIA

Todas las aguas residuales urbanas procedentes de la población de Villanueva de la Torre desaguan en la estación depuradora EDAR existente, la cual se pretende ampliar.

Para garantizar el buen funcionamiento del sistema de depuración, se considera necesario efectuar las inspecciones periódicas necesarias contempladas para la estación depuradora y su futura ampliación.

Los lodos generados deben ser vaciados periódicamente por un gestor autorizado.

Debe existir una persona encargada de controlar el buen funcionamiento de la estación depuradora, y de su sistema eléctrico, de tal forma que, si se produce algún tipo de avería, se pueda subsanar de forma rápida y eficiente, evitando que se produzcan incidencias que provoquen una salida masiva de agua sin depurar al terreno.

El periodo máximo estimado entre que se detecta y se arregla cualquier fuga de las aguas residuales al barranco, en el peor de los casos, debe ser inferior 48 horas, lo que supondría un vertido máximo 4.800 m³, considerando el caudal medio diario calculado a partir de la población de diseño de hasta 12.000 habitantes equivalentes.

En resumen, con la estación depuradora (EDAR) actual no se cumple con los requisitos de contaminación de las aguas subterráneas. No obstante, con la ampliación de la EDAR proyectada, y con la implantación de medidas paliativas para evitar cualquier tipo de incidente que se pudiera originar, el procedimiento de respuesta será rápido y sencillo, dando lugar a un impacto medioambiental en el entorno del vertido prácticamente nulo.

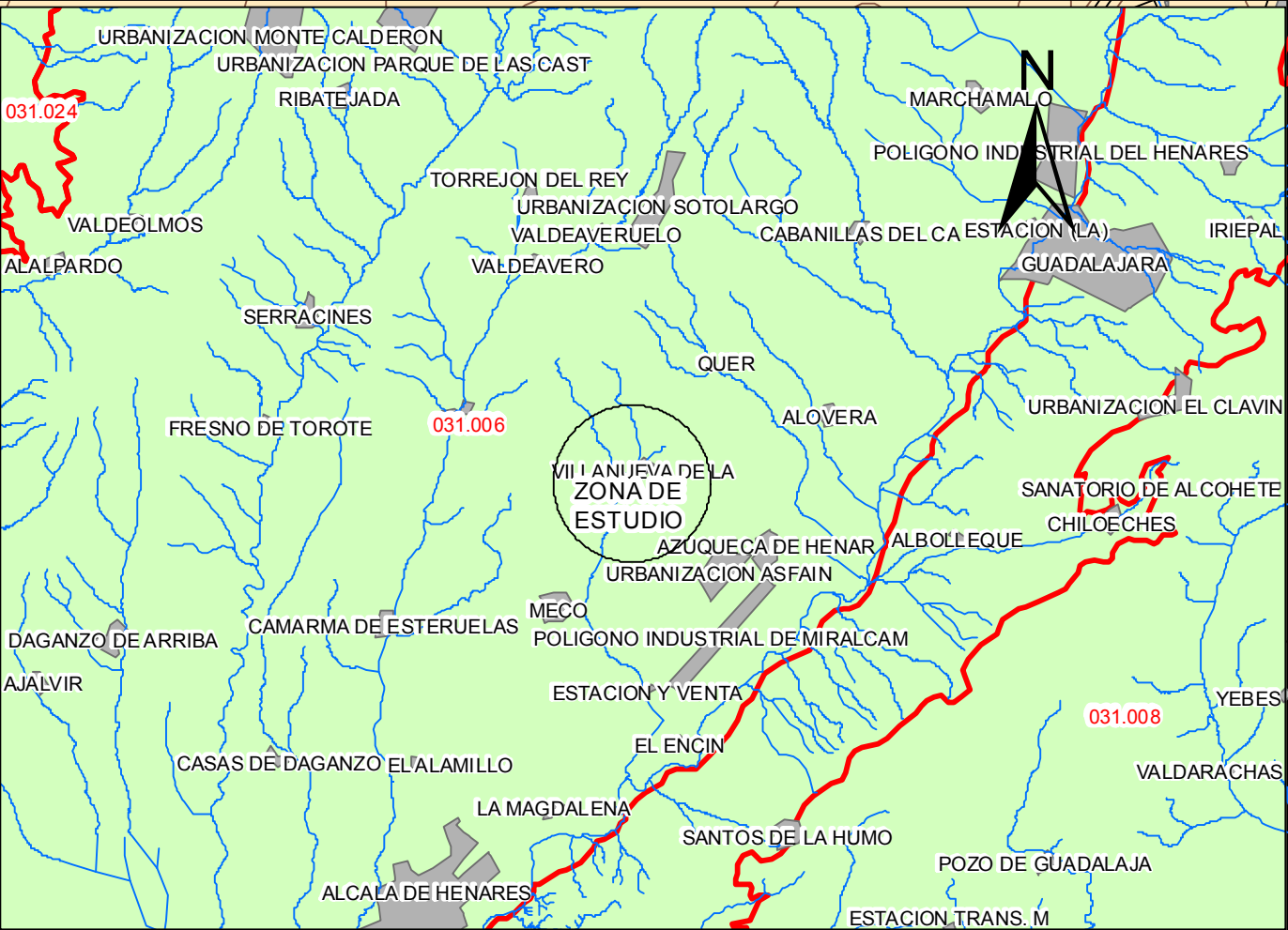
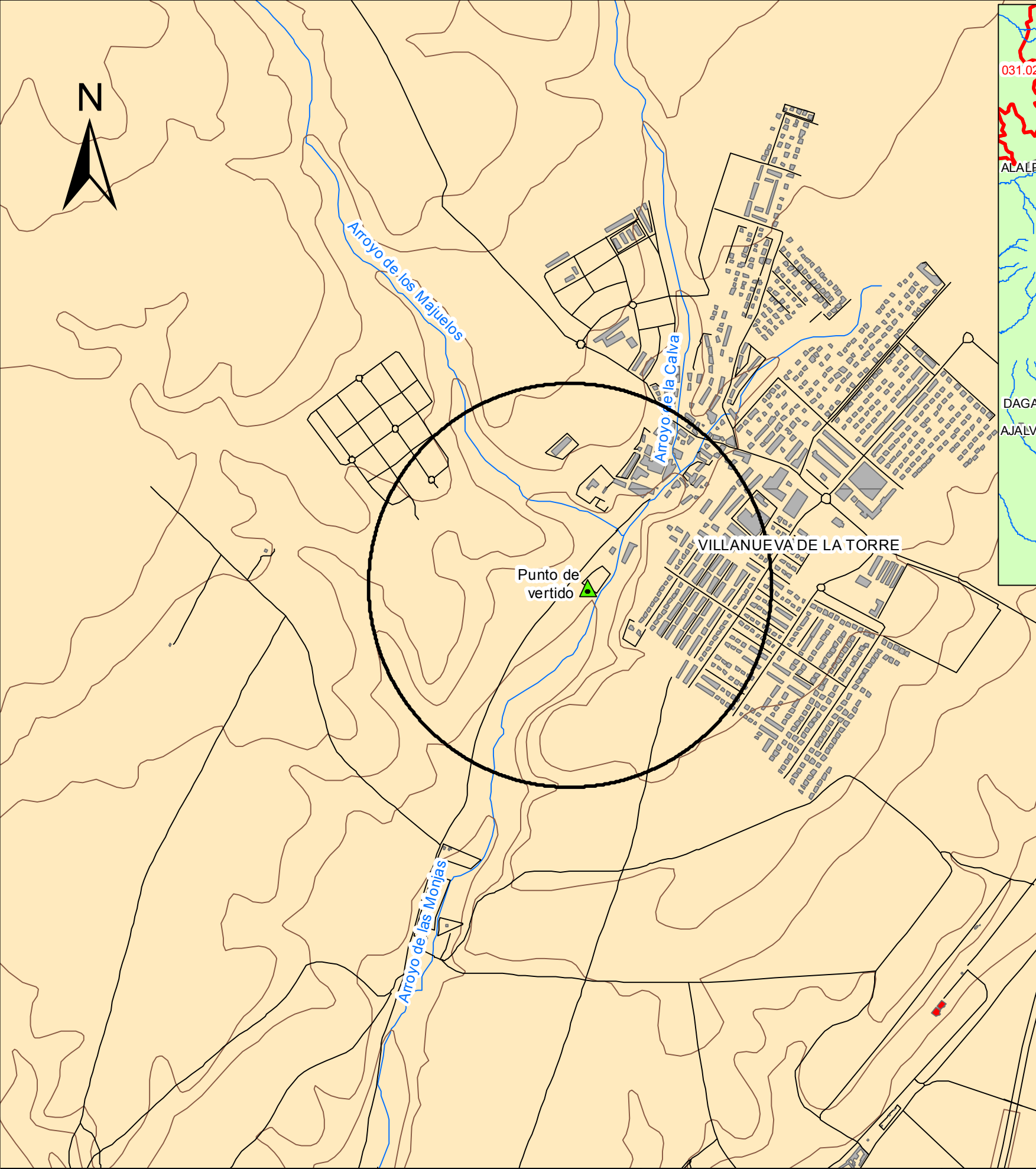
ANEJO 1. PLANOS

PLANO 1. MAPA DE LOCALIZACIÓN

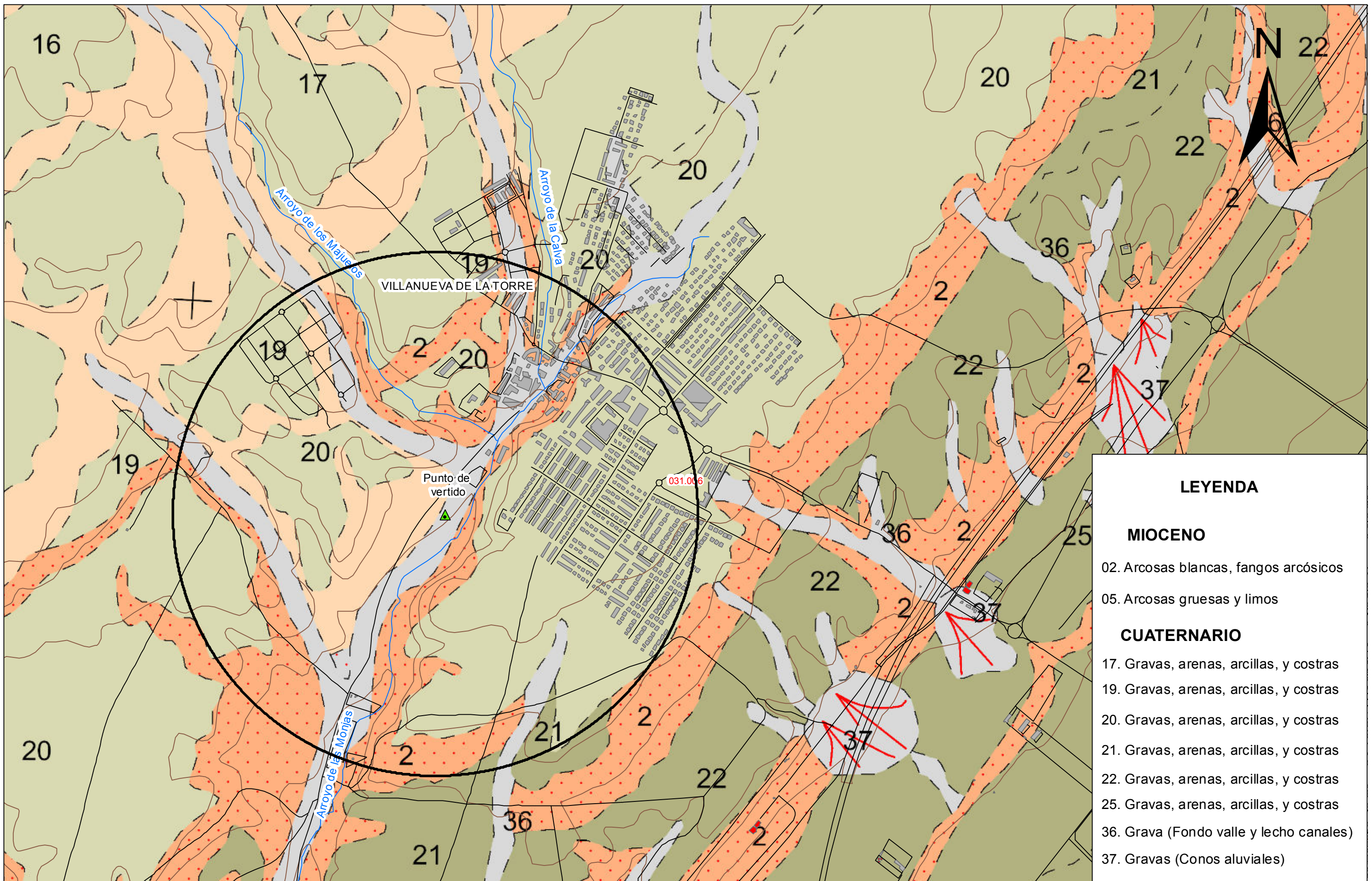
PLANO 2. MAPA GEOLÓGICO (MAGNA)

PLANO 3. MAPA DE PERMEABILIDAD

PLANO 4. MAPA DE PUNTOS DE AGUA Y VERTIDOS



CLIENTE: GRUPO TREBOL 5 Servicios de Ingeniería y Arquitectura S.L.	CONSULTOR:  GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE S.L.	PROYECTO: ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO VILLANUEVA DE LA TORRE	ESCALA  Kms 0 0.25 0.5 0.75 1	TÍTULO PLANO: MAPA DE LOCALIZACIÓN	PLANO: 1
--	---	--	---	--	--------------------



LEYENDA

MIOCENO

- 02. Arcosas blancas, fangos arcósicos
- 05. Arcosas gruesas y limos

CUATERNARIO

- 17. Gravas, arenas, arcillas, y costras
- 19. Gravas, arenas, arcillas, y costras
- 20. Gravas, arenas, arcillas, y costras
- 21. Gravas, arenas, arcillas, y costras
- 22. Gravas, arenas, arcillas, y costras
- 25. Gravas, arenas, arcillas, y costras
- 36. Grava (Fondo valle y lecho canales)
- 37. Gravas (Conos aluviales)

CLIENTE:

GRUPO TREBOL 5
Servicios de Ingeniería y Arquitectura S.L.

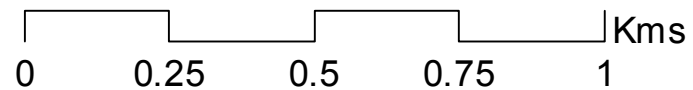
CONSULTOR:

g2g GEOTECNIA Y
MEDIO AMBIENTE S.L.

PROYECTO:

ESTUDIO HIDROGEOLOGICO
EDAR VILLANUEVA D LA TORRE

ESCALA

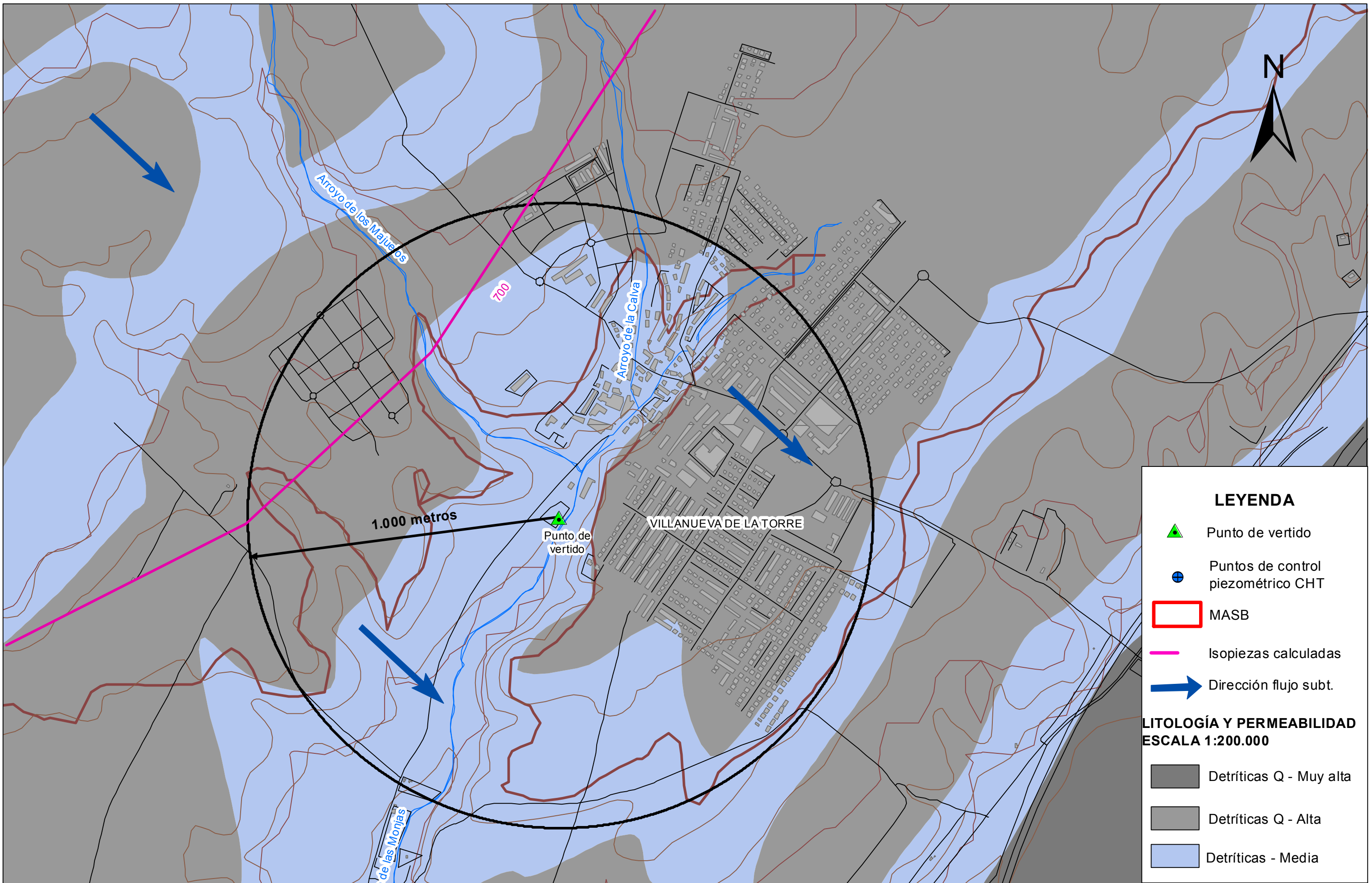


TÍTULO PLANO:

MAPA GEOLÓGICO (MAGNA)

PLANO:

2



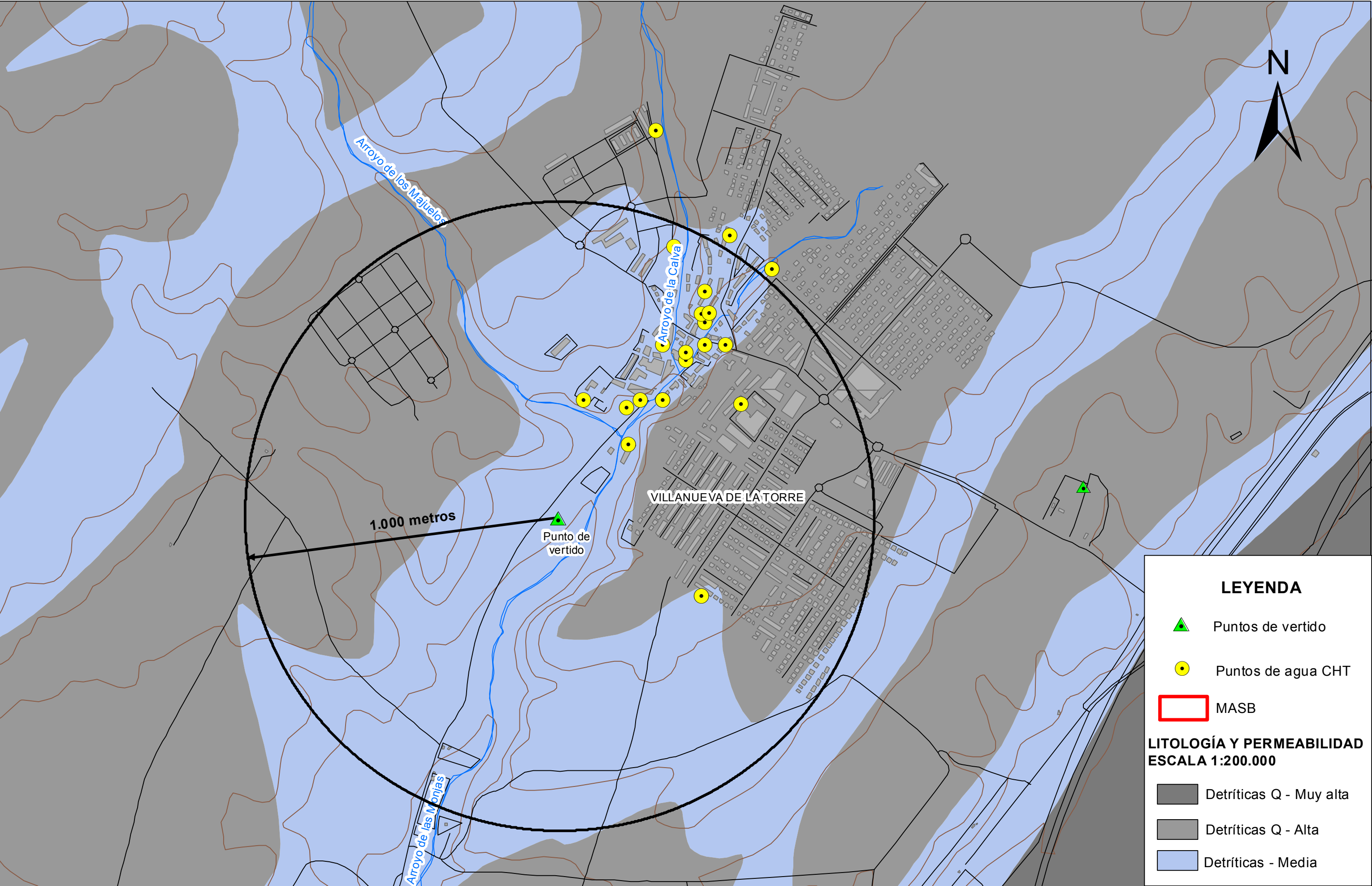
LEYENDA

- Punto de vertido
- Puntos de control piezométrico CHT
- MASB
- Isopiezas calculadas
- Dirección flujo subt.

**LITOLOGÍA Y PERMEABILIDAD
ESCALA 1:200.000**

- Detríticas Q - Muy alta
- Detríticas Q - Alta
- Detríticas - Media

CLIENTE: GRUPO TREBOL 5 Servicios de Ingeniería y Arquitectura S.L.	CONSULTOR: GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE S.L.	PROYECTO: ESTUDIO HIDROGEOLOGICO EDAR VILLANUEVA D LA TORRE	ESCALA 0 0.2 0.4 0.6 0.8 Kms	TÍTULO PLANO: MAPA PERMEABILIDAD	PLANO: 3
--	---	--	--	--	--------------------



LEYENDA

Puntos de vertido

Puntos de agua CHT

MASB

**LITOLOGÍA Y PERMEABILIDAD
ESCALA 1:200.000**Detríticas Q - Muy altaDetríticas Q - AltaDetríticas - Media

CLIENTE: GRUPO TREBOL 5 Servicios de Ingeniería y Arquitectura S.L.	CONSULTOR: GEOTECNIA Y MEDIO AMBIENTE S.L.	PROYECTO: ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO EDAR VILLANUEVA D LA TORRE	ESCALA 0 0.2 0.4 0.6 0.8 Kms	TÍTULO PLANO: MAPA PUNTOS DE AGUA Y VERTIDOS	PLANO: 4
--	---	--	--	---	--------------------

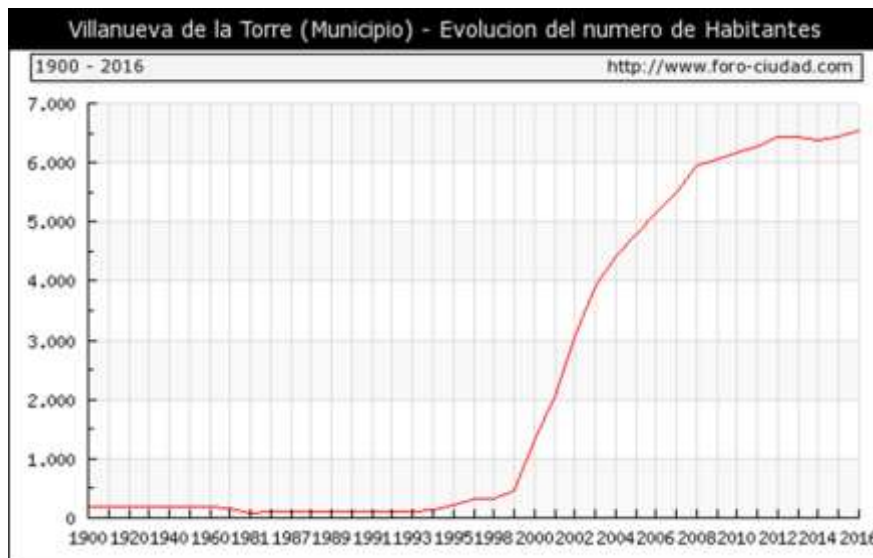
ANEJO Nº 6. ESTUDIO DE POBLACIÓN, CAUDALES Y CARGAS

ÍNDICE

1.	POBLACIÓN.....	2
2.	CAUDALES PROYECTADOS.....	2
3.	CARGAS CONTAMINANTES	3
4.	ANALÍTICAS DE CONTRASTE	3
4.1.	RESULTADOS OBTENIDOS	3
4.2.	CUADRO RESUMEN DE LAS ANALÍTICAS	8
5.	CONCLUSIONES	8

1. POBLACIÓN

En este anejo se pretende hacer un estudio más o menos exhaustivo de los datos de población, caudales y cargas en el municipio de Villanueva de la Torre.



Datos de población del padrón continuo por unidad poblacional

Fuente: INE (web foro-ciudad)

Teniendo en cuenta la ocupación real las viviendas de nueva construcción realizadas en la última década, se han tomado como parámetros de diseño los siguientes:

Población equivalente de diseño	(ACTUAL)	(HORIZONTE)	Hab.
	6.000	12.000	

2. CAUDALES PROYECTADOS

Calculados a partir de la Población equivalente de diseño y asignando una dotación de 200 l/hab/día.

	(ACTUAL)	(HORIZONTE)	
Caudal medio diario (Q_{MD})(m ³ /día)	1.200	2.400	m ³ /día
Caudal medio horario (Q_{MH})(m ³ /h)	50	100	m ³ /h.
Caudal punta horario (Q_{PH})(m ³ /h)	105,92	196,43	m ³ /h.
Caudal máximo (Q_M)(m ³ /h)	250	500	m ³ /h.
Caudal mínimo horario (Q_m)(m ³ /h)	34	68	m ³ /h

3. CARGAS CONTAMINANTES

Cargas contaminantes	(ACTUAL)	(HORIZONTE)	
DBO ₅	60,00	60,00	gr/hab. Equiv.
S.S	75,00	75,00	gr/hab. Equiv.
N-NTK	15,00	15,00	gr/hab. Equiv.
Concentración media P	3,00	3,00	gr/hab. Equiv.
DBO ₅ :			
Concentración media entrada	300,00	300,00	mg/l.
Carga diaria	360,00	720,00	Kg/día.
Sólidos en suspensión Totales:			
Concentración media entrada	500,00	500,00	mg/l.
		1.	
Carga diaria	600,00	200,00	Kg/día.
Nitrógeno:			
Concentración media NTK	45,00	45,00	mg/l.
Carga diaria NTK	54,00	108,00	Kg/día.
Fósforo:			
Concentración media P	15,00	15,00	mg/l.
Carga diaria P	18,00	36,00	Kg/día.

4. ANALÍTICAS DE CONTRASTE

En febrero de 2017 se realizaron los ensayos de contraste, consistentes en las analíticas y el aforamiento de caudales durante 24 horas, con el fin de analizar las cargas contaminantes durante los días de diario y los fines de semana y estudiar su comportamiento con el fin de chequear los datos de diseño de la EDAR.

4.1. Resultaos obtenido

Se muestran a continuación los resultados obtenidos de la campaña realizada.

(Ver en páginas siguientes)



Nº 766/LE1273

Los datos indicados con dos asteriscos no están incluidos en el alcance de la acreditación.

INFORME DE ENSAYO

Identificación del Cliente

Nombre:
TREBOL 5, SERVICIOS INGENIERIA Y ARQUITECTURA, S.L
Dirección:
C/Joaquín Turina, 1
CUENCA
CUENCA 16004

Identificación de la Muestra

Nº de Muestra:	A/170631	Fecha Toma Muestra:	24/02/2017
Centro/Empresa:	EDAR VILLANUEVA DE LA TORRE	Fecha Recepción:	27/02/2017
Toma de muestra:	Canal de entrada EDAR	Fecha Inicio Análisis:	27/02/2017
Tipo de muestra:	Agua Residual	Fecha Final Análisis:	08/03/2017
Muestreador:	Fernández García, Sergio	Fecha Emisión Informe:	09/03/2017

PARÁMETROS ANALIZADOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Método de Análisis	Incertidumbre
Amonio	47	mg/l NH4	P.LAB/215	7%
pH	7,4	Ud de pH	P.LAB/001	±0,2
Conductividad	775,6	µS/cm (20 °C)	P.LAB/002	5%
Sólidos en Suspensión Totales	55	mg/l	P.LAB/030	10%
DQO	364	mg/l O2	P.LAB/250	9%
DBO5	71,8	mg/l O2	P.LAB/021	23%
Aceites y grasas	9,0	mg/l	P.LAB/052	12%
Nitrógeno Total	52,7	mg/l N	P.LAB/217	13%
Fósforo Total	5,5	mg/l P	P.LAB/201	10%

Observaciones

**Muestra compuesta en función del caudal, tomada desde las 09:30 h del día 24/02/17 hasta las 08:30 h del día 25/02/17, caudal totalizado: 843 m³. Se toma una muestra cada 60 minutos, durante 24 horas, tomándose un total de 24 submuestras. La composición de la muestra se realiza en función del caudal obtenido cada hora frente al caudal totalizado. Procedimiento de muestreo según "PG -020 Toma de Muestras". N° de Acta de toma de muestra: 08/140224/01.

Director Técnico de Laboratorio
Mª José San Román Vidal



Los datos indicados con dos asteriscos no están incluidos en el alcance de la acreditación.

INFORME DE ENSAYO

Identificación del Cliente

Nombre:
TREBOL 5, SERVICIOS INGENIERIA Y ARQUITECTURA, S.L.
Dirección:
C/Joaquín Turina, 1
CUENCA
CUENCA 16004

Identificación de la Muestra

Nº de Muestra:	A/170632	Fecha Toma Muestra:	25/02/2017
Centro/Empresa:	EDAR VILLANUEVA DE LA TORRE	Fecha Recepción:	27/02/2017
Toma de muestra:	Canal de entrada EDAR	Fecha Inicio Análisis:	27/02/2017
Tipo de muestra:	Agua Residual	Fecha Final Análisis:	08/03/2017
Muestreador:	Fernández García, Sergio	Fecha Emisión Informe:	09/03/2017

PARÁMETROS ANALIZADOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Método de Análisis	Incertidumbre
Amonio	48	mg/l NH ₄	P.LAB/215	7%
pH	7,4	Ud de pH	P.LAB/001	±0,2
Conductividad	900,1	µS/cm (20 °C)	P.LAB/002	5%
Sólidos en Suspensión Totales	52	mg/l	P.LAB/030	10%
DQO	344	mg/l O ₂	P.LAB/250	9%
DBO ₅	65,3	mg/l O ₂	P.LAB/021	23%
Aceites y grasas	12,0	mg/l	P.LAB/052	12%
Nitrógeno Total	48,8	mg/l N	P.LAB/217	13%
Fósforo Total	5,1	mg/l P	P.LAB/201	10%

Observaciones

**Muestra compuesta en función del caudal, tomada desde las 09:30 h del día 25/02/17 hasta las 08:30 h del día 26/02/17, caudal totalizado: 769 m³. Se toma una muestra cada 60 minutos, durante 24 horas, tomándose un total de 24 submuestras. La composición de la muestra se realiza en función del caudal obtenido cada hora frente al caudal totalizado. Procedimiento de muestreo según "PG-020 Toma de Muestras". N° de Acta de toma de muestra: 08/140225/01.

Director Técnico de Laboratorio
M^a José San Román Vidal



Los datos indicados con dos asteriscos no están incluidos en el alcance de la acreditación.

INFORME DE ENSAYO

Identificación del Cliente

Nombre:
TREBOL 5, SERVICIOS INGENIERIA Y ARQUITECTURA, S.L.
Dirección:
C/Joaquín Turina, 1
CUENCA
CUENCA 16004

Identificación de la Muestra

Nº de Muestra:	A/170833	Fecha Toma Muestra:	26/02/2017
Centro/Empresa:	EDAR VILLANUEVA DE LA TORRE	Fecha Recepción:	01/03/2017
Toma de muestra:	Canal de entrada EDAR	Fecha Inicio Análisis:	01/03/2017
Tipo de muestra:	Agua Residual	Fecha Final Análisis:	08/03/2017
Muestreador:	Fernández García, Sergio	Fecha Emisión Informe:	09/03/2017

PARÁMETROS ANALIZADOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Método de Análisis	Incertidumbre
Amonio	56	mg/l NH4	P.LAB/215	7%
pH	7,5	Ud de pH	P.LAB/001	±0,2
Conductividad	795,6	µS/cm (20 °C)	P.LAB/002	5%
Sólidos en Suspensión Totales	57	mg/l	P.LAB/030	10%
DQO	459	mg/l O2	P.LAB/250	9%
DBO5	201	mg/l O2	P.LAB/021	13%
Aceites y grasas	7,8	mg/l	P.LAB/052	12%
Nitrógeno Total	68,7	mg/l N	P.LAB/217	13%
Fósforo Total	7,3	mg/l P	P.LAB/201	10%

Observaciones

**Muestra compuesta en función del caudal, tomada desde las 09:30 h del día 26/02/17 hasta las 08:30 h del día 27/02/17, caudal totalizado: 761 m³. Se toma una muestra cada 60 minutos, durante 24 horas, tomándose un total de 24 submuestras. La composición de la muestra se realiza en función del caudal obtenido cada hora frente al caudal totalizado. Procedimiento de muestreo según "PG-020 Toma de Muestras". N° de Acta de toma de muestra: 08/140226/01.


Director Técnico de Laboratorio
Mª José San Román Vidal



Nº 786/LE1273

Los datos indicados con dos asteriscos no están incluidos en el alcance de la acreditación.

INFORME DE ENSAYO

Identificación del Cliente

Nombre:
TREBOL 5, SERVICIOS INGENIERIA Y ARQUITECTURA, S.L.
Dirección:
C/Joaquín Turina, 1
CUENCA
CUENCA 16004

Identificación de la Muestra

Nº de Muestra:	A/170634	Fecha Toma Muestra:	27/02/2017
Centro/Empresa:	EDAR VILLANUEVA DE LA TORRE	Fecha Recepción:	01/03/2017
Toma de muestra:	Canal de entrada EDAR	Fecha Inicio Análisis:	01/03/2017
Tipo de muestra:	Agua Residual	Fecha Final Análisis:	08/03/2017
Muestreador:	Fernández García, Sergio	Fecha Emisión Informe:	09/03/2017

PARÁMETROS ANALIZADOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Método de Análisis	Incertidumbre
Amonio	54	mg/l NH ₄	P.LAB/215	7%
pH	7,2	Ud de pH	P.LAB/001	±0,2
Conductividad	778,2	µS/cm (20 °C)	P.LAB/002	5%
Sólidos en Suspensión Totales	88	mg/l	P.LAB/030	10%
DQO	402	mg/l O ₂	P.LAB/250	9%
DBO ₅	210	mg/l O ₂	P.LAB/021	13%
Aceites y grasas	6,5	mg/l	P.LAB/052	12%
Nitrógeno Total	49,2	mg/l N	P.LAB/217	13%
Fósforo Total	5,8	mg/l P	P.LAB/201	10%

Observaciones

**Muestra compuesta en función del caudal, tomada desde las 09:30 h del día 27/02/17 hasta las 08:30 h del día 28/02/17, caudal totalizado: 668 m³. Se toma una muestra cada 60 minutos, durante 24 horas, tomándose un total de 24 submuestras. La composición de la muestra se realiza en función del caudal obtenido cada hora frente al caudal totalizado. Procedimiento de muestreo según "PG-020 Toma de Muestras". Nº de Acta de toma de muestra: 08/140227/01.

Director Técnico de Laboratorio
Mª José San Román Vidal

Como puede apreciarse en las analíticas, hay varios hechos muy determinantes:

1. Los valores de aforo determinan que el caudal diario es de entre 650-850 m³/d, siendo inferior sorprendentemente los fines de semana, y valores muy por debajo de los 1.200 m³/día proyectados.
2. La carga contaminante es muy inferior los días de diario que los fines de semana, obteniendo valores de 65-70 mg/l DBO₅ para los días de diario, y 200-210 mg/l los fines de semana.
3. Los sólidos en suspensión se mantienen en valores bajos de 50-70 mg/l independientemente de días de diario o fin de semana.
4. No se han producido precipitaciones en los días anteriores a la toma de muestras.

4.2. Cuadro resumen de las analíticas

Parámetro	24/02/2017	25/02/2017	26/02/2017	27/02/2017	Medias	Unidades
Amonio	47,00	48,00	56,00	54,00	51,25	mg/l NH ₄
pH	7,40	7,40	7,50	7,20	7,38	Ud de pH
Conductividad	775,60	900,10	795,60	778,20	812,38	μS/cm (20 °C)
Sólidos en Suspensión Totales	55,00	52,00	57,00	68,00	58,00	mg/l
DQO	364,00	344,00	459,00	402,00	392,25	mg/l O ₂
DBO₅	71,80	65,30	201,00	210,00	137,03	mg/l O ₂
Aceites y grasas	9,00	12,00	7,80	6,50	8,83	mg/l
Nitrógeno Total	52,70	48,80	68,70	49,20	54,85	mg/l N
Fósforo Total	5,50	5,10	7,30	5,80	5,93	mg/l P
Caudal	843,00	769,00	761,00	668,00	760,25	m ³ /día

5. CONCLUSIONES

Analizando los resultados obtenidos, observamos que los valores de diseño son bastante superiores a los de las cargas y caudales obtenidos. Sin embargo tenemos que tener en cuenta que los hemos realizado a finales de febrero, mientras que las situaciones punta de contaminación y caudales de dan en el verano, por tanto mantendremos los valores de proyecto por ir del lado de la seguridad y tener cierto margen respecto de situaciones punta de caudal y carga contaminante.

Otro hecho a tener en cuenta, es que teniendo una población de derecho de casi 7.000 habitantes, la planta con estos valores de contaminación y caudal se corresponde con unos 2.600 hab-equivalentes, hecho que por tratarse de una Aireación Prolongada nos asegura un tratamiento muy efectivo y de alto rendimiento.

ANEJO Nº 7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	AIREACIÓN PROLONGADA CON DIFUSORES (SOLUCIÓN Nº1)	2
2.1.	LÍNEA DE AGUA.....	2
2.2.	LÍNEA DE FANGOS.....	6
3.	AIREACIÓN PROLONGADA CON TRATAMIENTO TERCIARIO (SOLUCIÓN Nº2)	8
3.1.	LÍNEA DE AGUA.....	8
3.2.	LÍNEA DE FANGOS.....	8
3.3.	TRATAMIENTO BIOLÓGICO. AIREACIÓN PROLONGADA CON DIFUSORES. TRATAMIENTO TERCIARIO.....	8
4.	DECANTACIÓN PRIMARIA + LECHOS BACTERIANOS (SOLUCIÓN Nº3)	9
4.1.	LÍNEA DE AGUA.....	9
4.2.	LÍNEA DE FANGOS.....	14
5.	SOLUCIÓN TÉCNICA ADOPTADA	16

1. INTRODUCCIÓN

Las diferentes alternativas que se han planteado para la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Villanueva de la Torre son:

1. Aireación prolongada (Solución nº 1).
2. Aireación prolongada con tratamiento terciario (solución nº 2).
3. Decantador primario + Lechos bacterianos (solución nº 3).

Se van a describir a continuación las líneas de agua y fangos de los diferentes tipos de procesos.

2. AIREACIÓN PROLONGADA CON DIFUSORES (SOLUCIÓN Nº1)

2.1. Línea de agua

- Arqueta de llegada, aliviadero y by-pass general.
- Pozo de gruesos.
- Desbaste de sólidos gruesos.
- Bombeo de agua bruta.
- Desbaste de sólidos finos.
- Desarenador - Desengrasador.
- Tratamiento biológico con nitrificación-desnitrificación.
- Eliminación de fósforo con Cloruro Férrico.
- Decantación secundaria.

2.1.1. Llegada de agua bruta y aliviadero general

Se ejecuta la arqueta de entrada a la EDAR como arqueta de llegada y aliviadero, derivando las aguas bypassadas mediante tubería igual a la de llegada.

2.1.2. Pozos de gruesos

El pozo de gruesos, de planta rectangular, tendrá un período de retención superior a 1,50 minutos a caudal máximo del año horizonte, y de 2 minutos a caudal punta actual temporada baja.

El pozo de gruesos estará equipado con una cuchara bivalva, de 100 l. suspendida de un Polipasto de desplazamiento y elevación eléctrico, de 800 Kg de carga, así como de una reja manual en la salida de 100 mm de separación de barrotes para evitar el paso de sólidos flotantes de gran tamaño a las rejillas automáticas.

2.1.3. Desbaste de gruesos

El desbaste se prevé realizarlo con 2 rejillas automáticas de 50 mm de paso, con un ancho unitario de 0,60 m; dimensionando este proceso para el caudal futuro. El tipo de reja, con automatización mediante sonda de máxima aguas arriba y doble temporización, contando el grupo con finales de carrera para mantener el peine en posición inicial (posición de espera fuera del agua).

Como by-pass a estas rejas automáticas se prevé una reja manual de idéntico paso a las automáticas, con un ancho de canal de 0,6 m.

2.1.4. Bombeo de agua bruta

La impulsión se realizara mediante un equipo de bombeo, por 3 (2+1 Reserva) bombas con un caudal unitario de la mitad del caudal punta de tratamiento.

El sistema de control de bombeo incluirá un Medidor de Nivel en Continuo, tipo ultrasónico; un Indicador-Controlador PID y un Variador de Frecuencia. El medidor de nivel en continuo detectara cualquier variación de caudal mediante la variación de nivel que este provoque en el pozo de bombeo; enviando al Indicador-Controlador una señal que este procesara, y posteriormente enviara una señal al variador de frecuencia aumentando o disminuyendo el caudal de bombeo, en función de la variación del caudal de entrada.

En estos casos, el agua descargará directamente en un rotofiltro, en que se efectuará el proceso de tamizado.

2.1.5. Tamizado

Tras los procesos anteriores, se lleva a cabo el tamizado de la misma mediante dos tamices rotativo fabricado en acero inoxidable.

El rotofiltro, por su concepción, se trata de un dispositivo de funcionamiento autolimpiante, capaz de operar largos periodos de tiempo sin necesidad de atenciones. Está compuesto por un bastidor, en el que está la caja de distribución de agua a filtrar, un cilindro filtrante que está accionado por medio de un motorreductor de construcción mixta, tornillo sin fin y engranajes paralelos colocados en voladizo sobre uno de los muñones del cilindro filtrante. Para desprender los sólidos retenidos sobre la superficie del cilindro, lleva un rascador paralelo al eje, provisto de contrapesos para obtener una presión constante sobre la superficie del cilindro.

El tamiz está maniobrado desde un cuadro eléctrico, que permite el accionamiento manual de un ciclo por medio de pulsador o el automático por medio de un reloj temporizado.

Además el tamiz va dotado de una boya de máximo nivel, que pondrá en funcionamiento el sistema de limpieza automática, en caso de que se colmate y el temporizador no dé la señal de marcha.

2.1.6. Compactación residuos sólidos

Se han provisto dos prensas de residuos sólidos (desbaste de gruesos y de finos), para disminuir su volumen y así abaratar el posterior transporte a vertedero.

Los residuos sólidos entran en una pequeña tolva de recepción desde la cual son impulsados por medio de un tornillo sinfin hasta el final de la prensa.

Este compactador recibirá los residuos procedentes del desbaste y de los rotofiltros.

De estos procesos unitarios a la prensa de sólidos se transportarán los residuos mediante tornillo sinfin. La prensa tendrá una capacidad de 1 m³/h de residuos sólidos.

2.1.7. Desarenado-desengrasado

Para la separación de arenas y grasas del agua objeto de tratamiento se ha proyectado un desarenador-desengrasador aireado.

El desarenador-desengrasador proyectado consta de dos líneas gemelas dotadas cada una de ellas de una zona de desarenado y un canal desengrasador en la zona de desarenado se efectúa la agitación del agua objeto de tratamiento mediante inyección de aire por medio de difusores de burbuja gruesa alimentados por motosoplantes de émbolos rotativos, en paralelo y comunicada con ésta, está el canal desengrasador en donde se tranquiliza el flujo, las grasas desemulsionadas por la aireación se acumulan en la superficie de esta zona.

Las arenas se extraen por medio de bomba vertical especial para el bombeo de arenas, que está suspendida del puente desarenador.

Cada una de las unidades desarenadora-desengrasadora está dotada de un puente de funcionamiento alternativo, este puente está dotado de unas rasquetas de superficie que actúan en el canal desengrasador para desplazar las grasas, acumuladas en superficie, a una tolva por la que pasan a una arqueta concentradora y desde ésta se purgan a contenedores cerrados para su posterior evacuación a vertedero controlado.

Para la aireación se instalarán 3 (2+1R) soplantes tipo ROOTS.

2.1.8. Concentrador lavador de arenas y espesador de grasas

Una vez que se ha conseguido extraer la arena con su agua correspondiente, es necesario dejarla lo más seca posible, para ello se prevé el método del tornillo sin-fin.

Dicho sistema consiste en un tubo inclinado sobre el cual se deslizan tornillo sin-fin en movimiento continuo, siendo a través de este movimiento la realización de la separación arena/agua.

La entrada de la suspensión agua/arena, se realiza por la parte inferior y dicha suspensión es separada por simple decantación de los granos de arena.

La arena obtenida por este sistema tiene una concentración de M.O. inferior al 5%.

Dicho concentrador se sitúa dentro del edificio de desbaste.

El desengrase es una operación de separación sólido-líquido, siempre que la temperatura sea suficientemente baja para permitir la coagulación de las grasas.

Para esta operación se prevé el bombeo de la mezcla agua-espumas-grasas, desde la arqueta de recogida posterior a la descarga por parte de la rasqueta de superficie, al contenedor de grasas y en éste con unos tiempos de retención muy altos, purgar periódicamente el agua que se separe en el fondo por su mayor densidad.

2.1.9. Medidor de caudal

En el canal que parte de la arqueta de salida del desarenador-desengrasador y llevan el agua objeto de tratamiento al tratamiento biológico, se montará el medidor electromagnético.

El exceso de agua pretratada se aliviará al by-pass general.

Cerrando la válvula de guillotina todo el agua pretratada pasará hacia el aliviadero general.

2.1.10. Tratamiento biológico. aireación prolongada

El agua residual procedente del desarenador-desengrasador penetra en el reactor biológico. La entrada se realiza sobre la zona anóxica proyectada para posteriormente pasar a la zona óxica.

En las zonas de oxidación se producirán las reacciones bioquímicas entre los reactantes: agua, oxígeno y microorganismos.

El oxígeno necesario para la ejecución de las reacciones se tomarán del aire atmosférico, realizándose la transferencia al agua residual por medio de soplantes que lo inyectan en difusores sumergidos de burbuja fina.

Las soplantes rotativas previstas son dos unidades más una de reserva, con un variador de frecuencia para absorber las diversas necesidades del oxígeno.

Los difusores sumergidos son de burbuja fina. Tienen la función de realizar la transferencia de oxígeno del aire al agua residual, por medio de burbuja fina con el fin de realizar la máxima transferencia del O₂ del aire al agua residual.

Las soplantes a instalar serán de 1+1R.

A las cubas de aireación se le dota de agitadores sumergidos, para la mezcla y homogeneización del agua bruta de entrada y la recirculación, y por otra parte, aumenta el tiempo de estancia de las burbujas de aire en el reactor aumentando la transferencia del oxígeno y evita la decantación.

La finalidad del retorno de fango (realizada desde la decantación secundaria), es mantener una concentración suficiente de fango activado en el tratamiento biológico, de modo que puede obtenerse el grado requerido de tratamiento en el intervalo de tiempo necesario.

El retorno del fango activado desde la decantación secundaria hasta la entrada del tanque de aireación es la característica esencial del proceso. Debemos tener en cuenta que el tiempo de retención de los fangos producidos en la decantación secundaria, deberá de ser muy corto, con el fin de que no se produzca un estado anaerobio que reste actividad (oxigenación) a los lodos. Por esta razón, los fangos deberán extraerse de los tanques de la decantación secundaria tan pronto como se formen.

No es aconsejable emplear un tiempo excesivo de retención con el propósito de formar un fango denso a fin de minimizar el bombeo, ya que ello daría lugar a un deterioro. La capacidad de bombeo a recirculación de fangos será elevada, ello es esencial para que no se produzcan pérdidas de sólidos del fango con el efluente.

La recirculación de fangos en el biológico se ha proyectado para una capacidad de recirculación del 150% del caudal medio mediante dos bombas en funcionamiento con una capacidad de impulsión unitaria del 75% del caudal medio.

Se incluye una tercera de reserva.

En cuanto a la recirculación de licor mezcla sólo se produce de modo continuo dentro del carrusel.

2.1.11. Decantación secundaria

La llegada del licor-mezcla del tratamiento de aireación de un sistema de fangos activados, está compuesto esencialmente por agua y materia en suspensión (fangos activados).

La separación de esta suspensión, se realiza por sedimentación de los fangos activados mediante el sistema físico de sedimentación-decantación.

En el caso que nos ocupa, la eliminación de la materia sedimentable presente en el agua, se realiza por un sedimentador circular con flujo vertical de elevado rendimiento, equipado con rasquetas de fondo, rasquetas de superficie de accionamiento.

El vaso es cilíndrico rematado en un tronco de cono invertido, con una poceta central conectada a la arqueta de bombeo de fangos mediante una conducción a través de la cual se extraerán los fangos purgados.

Las velocidades de sedimentación, tiempos de retención, cargas hidráulicas, cargas de sólidos y cualquier otro parámetro de los que intervienen en el cálculo de todo el conjunto, se han estudiado y aplicado en este caso, basándonos en nuestra experiencia en decantación de aguas similares a la que nos ocupa.

El accionamiento de las rasquetas se efectúa mediante un motorreductor situado en el centro del decantador, sobre una pasarela estática, que actúa sobre el eje central del que están suspendidas las rasquetas de arrastre de fangos.

2.1.12. Esterilización final

La esterilización final se realizará en la arqueta de servicios auxiliares.

La dosificación será proporcional al caudal a partir de la señal del caudalímetro de agua de tratada.

2.1.13. Eliminación de fósforo

La eliminación de Fósforo se hará vía química, mediante la dosificación de Cloruro Férrico comercial.

Esta dosificación se podrá realizar a la entrada del reactor biológico, ó a la entrada del decantador secundario. En cualquier caso la eliminación del Fósforo se hará junto con los fangos en exceso bombeados al espesador.

Para ello se prevé un equipo de dosificación compuesto por 1+1 bombas dosificadoras de membrana de caudal variable, automática proporcional al caudal, y un depósito de almacenamiento de reactivos.

2.2. Línea de fangos

- Recirculación de fangos biológicos.
- Extracción fangos biológicos en exceso, bombeo a espesador.

- Espesamiento por gravedad de fangos estabilizados.
- Bombeo de fangos espesados a deshidratación.
- Deshidratación mecánica de fangos: centrífuga.
- Evacuación de fangos a vertedero.

2.2.1. Espesador por gravedad

El espesamiento de los fangos en exceso producidos en el proceso de depuración, tiene como objetivo la disminución del volumen de fangos a manejar en los procesos posteriores, con el fin de aumentar su eficacia y disminuir los costes de su tratamiento.

Las características de los espesadores previstos dependen del volumen de fangos a tratar en cada depuradora.

Se construirán espesadores de gravedad en forma de cono invertido.

Los fangos espesados se purgarán a una concentración del 3%, y se extraerán mediante 1+1 bombas de desplazamiento positivo y caudal variable, para enviarlos a deshidratación.

2.2.2. Acondicionamiento del fango

Un acondicionamiento adecuado del fango es la base para un correcto funcionamiento del sistema de deshidratación. El acondicionamiento químico tiene por finalidad conseguir una aglomeración de las partículas en forma de flóculos.

El acondicionamiento de fango se realizará mediante la adición de una serie de productos orgánicos de síntesis llamados POLIELECTROLITOS, mucho más eficaces que los inorgánicos como podrían ser las sales de hierro y aluminio, con las cuales es necesario utilizar dosis mucho mayores.

El fango espesado se extrae mediante 1 bomba (más una de reserva) de desplazamiento positivo, y se envía a la centrífuga para su deshidratación previa mezcla con el Polielectrolito. Los caudales de las bombas serán variables entre 1 y 5 m³/h.

Para la preparación del floculante se instalará 1 módulo de preparación de polielectrolito en continuo, con un caudal máximo de 850 l/h, por lo que con un solo módulo podemos dosificar el polielectrolito necesario para el funcionamiento de las dos líneas.

La dosificación se hace bombas dosificadoras de pistón, en todos los casos se instalarán dos (1+1 Reserva) de caudal variable. La dilución hasta la concentración idónea se produce mediante rotámetros.

2.2.3. Deshidratación de fangos

La deshidratación de fangos se realizará mediante centrífuga.

Este sistema de deshidratación, está basado en la buena drenabilidad del fango previamente acondicionado con polielectrolito.

La mezcla íntima de una solución diluida de polielectrolito en el fango produce una suspensión de flóculos voluminosos en un agua intersticial clara; el fango floculado tiene entonces una

gran facilidad para escurrir muy rápidamente por simple drenaje cuando se le coloca sobre tamiz o tela de abertura de malla relativamente grande.

La deshidratación de fangos se prevé realizarla por medio de centrífugas para conseguir una sequedad del 20%.

2.2.4. Almacenamiento de fangos deshidratados

El fango procedente de las centrífugas se descargará a un tornillo sin-fin que lo llevará a una bomba de fango deshidratado, desde la cual se bombeará a una tolva de almacenamiento, equipada con compuerta de salida.

El fango deshidratado se podrá utilizar como abono.

3. AIREACIÓN PROLONGADA CON TRATAMIENTO TERCIARIO (SOLUCIÓN Nº2)

3.1. Línea de agua

- Arqueta de llegada, aliviadero y by-pass general.
- Pozo de gruesos.
- Desbaste de sólidos gruesos.
- Desbaste de sólidos finos.
- Desarenador - desengrasador.
- Tratamiento biológico con nitrificación-desnitrificación.
- Eliminación de fósforo con Cloruro Férrico.
- Decantación secundaria.
- Tratamiento terciario.

3.2. Línea de fangos

- Recirculación de fangos biológicos.
- Extracción fangos biológicos en exceso, bombeo a espesador.
- Espesamiento por gravedad de fangos estabilizados.
- Bombeo de fangos espesados a deshidratación.

Deshidratación mecánica de fangos: centrífuga.

Evacuación de fangos a vertedero.

Esta solución es igual a la anterior en todo, sólo que además se le incluye un tratamiento terciario.

3.3. Tratamiento biológico. Aireación prolongada con difusores. Tratamiento terciario

Como Tratamiento Terciario se pretende la utilización de la planta depuradora actualmente existente en el municipio. El agua procedente de la decantación secundaria entrará en los lechos bacterianos existentes, de forma que se podrá reducir la DBO de salida de 25 mg/l a 10 mg/l. Tras los lechos, el agua pasará al decantador circular existente que actualmente realiza las funciones de decantador primario.

De esta manera la calidad de las aguas que se obtienen será superior a la existente en otros tratamientos, de forma que esta agua se podrá reutilizar para riegos u otros usos.

4. DECANTACIÓN PRIMARIA + LECHOS BACTERIANOS (SOLUCIÓN Nº3)

4.1. Línea de agua

- Aliviadero y by-pass general.
- Pozo de gruesos.
- Desbaste de gruesos: Rejas automáticas.
- Desbaste de finos: Tamizado.
- Desarenador-desengrasador.
- Medición y regulación de caudal al resto del tratamiento.
- Decantación primaria.
- By-pass tratamiento biológico.
- Tratamiento biológico: lechos bacterianos
- Decantación secundaria.

Esta solución tiene en común con la anterior el pretratamiento que continúa con los siguientes procesos unitarios.

4.1.1. Decantación primaria.

La llegada del agua bruta del desarenado-desengrasado, está compuesto esencialmente por agua y materia en suspensión, además de los fangos biológicos bombeados desde la decantación secundaria.

La separación de esta suspensión, se realiza por sedimentación mediante el sistema físico de sedimentación-decantación.

La decantación separa por la simple acción de la gravedad el agua de los fangos.

Es pues, un medio mecánico sencillo, cuyo funcionamiento precisa un aporte mínimo de energía.

Como decantación primaria se utilizará el decantador primario existente de 14 m.

4.1.2. Tratamiento biológico

Aunque el tratamiento primario resulta muy eficaz para eliminar los sólidos sedimentables, no puede eliminar los sólidos en suspensión más ligeros o los disueltos, que pueden producir una fuerte demanda de oxígeno en las aguas receptoras.

Para eliminar los sólidos en suspensión más pequeños (coloidales) y los sólidos disueltos, se prevé la instalación de los lechos bacterianos. Este proceso adicional aumenta la eliminación de los sólidos en suspensión y de la D.B.O.

Los lechos bacterianos, o filtros de oxidación biológica, constan de tres partes fundamentales:

1. El "medio" o estructura soporte.
2. El sistema inferior de drenaje.
3. El sistema de distribución.

El medio proporciona una amplia superficie sobre la cual se produce el crecimiento de los fangos biológicos.

Esta película de fangos contiene los organismos vivos que descompone la materia orgánica.

El medio filtrante consiste en piezas de PVC de gran superficie específica (120 m²/m³), con lo que se consigue mayor contacto con el agua residual favoreciendo la formación de la película biológica. Así mismo, dada la homogeneidad de las piezas, se consigue una más adecuada ventilación del lecho y mayor permeabilidad.

El filtro bacteriano posee un sistema de desagüe inferior para recoger el líquido tratado y los sólidos biológicos que se hayan separado del lecho.

Este sistema de desagüe es importante, tanto como instalación de recogida como por su estructura drenante a través de la cual puede circular el aire.

El sistema de distribución es el denominado "de rotación" consiste en cuatro brazos de distribución que se mantienen a pocos centímetros por encima del medio mediante una columna central alrededor de la cual giran.

El agua residual sube por el interior de la columna central, pasa por las tuberías (brazos) horizontales, y cae sobre el medio filtrante por unos orificios situados a lo largo de uno de los lados de cada brazo. El movimiento rotativo de los brazos se logra por la acción del empuje que produce la salida del agua al estar ésta orientada en la misma dirección. El eje central en su unión con los brazos distribuidores está provisto de un cierre mecánico perfectamente engrasado para proteger los cojinetes; la posición horizontal de los brazos es reforzada por unos vientos unidos al eje central.

Este dispositivo tiene la ventaja de que es el propio líquido en su descarga el que produce el movimiento, así como el ajuste de la velocidad de giro que se acopla al caudal a tratar; esta velocidad de giro tiene un mínimo de 6 r.p.m. de manera que cada porción de superficie se alimente al menos cada 5 minutos.

Para que la operación del lecho bacteriano se realice con éxito, es primordial mantener un buen crecimiento de los microorganismos en el medio del lecho.

El término "filtro", a veces usado, puede inducir a error, porque parece indicar que los sólidos se separan del líquido por una acción de filtrado, lo cual no es cierto. El paso de las aguas residuales a través del lecho, produce el desarrollo de un recubrimiento gelatinoso del medio por bacterias, protozoos y otros microorganismos.

Este crecimiento de microorganismos absorbe y utiliza gran parte de los coloides en suspensión y de la materia orgánica disuelta, a medida que el agua residual va pasando sobre los microorganismos ya crecidos, que forman una fina película. Parte de éste material se utiliza como alimento para producción de nuevas células y otra parte se oxida y forma dióxido de carbono y agua. La materia parcialmente descompuesta, junto con el exceso de película gelatinosa, se lava o arrastra periódicamente, y sale del lecho con el efluente. Para que se realice el proceso de oxidación (descomposición), la película biológica requiere un suministro continuo de oxígeno disuelto, que toma el aire que circula a través de los huecos del medio (espacios entre los elementos componentes del mismo).

Hay que cuidar por tanto la adecuada ventilación del medio, para lo cual deben mantenerse siempre abiertos sus huecos. Los huecos obstruidos pueden plantear problemas de funcionamiento, incluyendo el estancamiento y la reducción del rendimiento total del lecho.

El rendimiento de los lechos bacterianos se puede incrementar por medio de la recirculación. La recirculación consiste en tomar parte del efluente y volverlo a circular por el lecho, para que se ponga en contacto con la película o capa biológica más de una vez.

La recirculación del efluente del lecho aumenta el tiempo de contacto con la película biológica y ayuda a esparcir microorganismos activos por las partes más bajas del lecho.

Con este aumento de caudal por unidad de superficie, se producen mayores velocidades, que provocan un arrastre más continuo y uniforme del exceso de película, evitando así la posibilidad de estancamientos y la disminución de la ventilación.

Esta mayor carga hidráulica también reduce la probabilidad de que se críen babosas y moscas. Se ha observado que el espesor de la película orgánica es directamente proporcional a la carga orgánica de las aguas residuales (a mayor DBO, mayor espesor de la película bacteriana). Mediante la recirculación, puede diluirse la concentración de las aguas residuales que entran al lecho evitando así un crecimiento excesivo evitando de esta forma la colmatación del filtro bacteriano.

La recirculación puede ser continua o intermitente, y con un caudal constante o variable. La recirculación puede realizarse solo durante periodos de escaso caudal para mantener en movimiento los distribuidores giratorios, para evitar la congelación.

La recirculación proporcional al caudal de llegada puede utilizarse para reducir la concentración de las aguas que se vierten sobre el lecho, mientras que la recirculación continua y constante mantiene los distribuidores en funcionamiento y tiende a regular las puntas y los valles de carga orgánica.

La temperatura de las aguas residuales y la ambiente también afectan al funcionamiento del lecho, siendo la más importante la temperatura del agua que por supuesto, variará con las condiciones meteorológicas. Dentro de ciertos límites, la actividad de los microorganismos aumenta con la temperatura. Por lo tanto, es posible lograr mayores cargas y mayores rendimientos en la época estival siempre y cuando se mantengan razonablemente las condiciones aerobias del lecho.

Puesto que el funcionamiento de los lechos bacterianos constituye un proceso aerobio, no deberían producirse malos olores; la presencia de éstos indica la predominación de circunstancias anaerobias; las cuales se podrán evitar con una recirculación de hasta un 100 %, del caudal, siempre con el fin de suministrar más oxígeno al lecho e incrementar los arrastres.

La proliferación de moscas y mosquitos pueden plantear un problema difícil al personal encargado del funcionamiento de la instalación.

Para evitar estas causas se ha previsto la posibilidad de inundar el lecho durante 24 horas; a intervalos lo suficientemente frecuentes para que no se complete el ciclo vital de las moscas (este ciclo dura 7 días en el tiempo más cálido).

Prevemos un incremento de 1 metro en la pared del lecho sobre el relleno a fin de:

- a) Evitar que la acción del viento retrase la velocidad de los brazos giratorios, así como la disgregación del agua por el mismo.
- b) Realizar un efecto chimenea sobre la entrada de aire, con lo cual aumentamos la ventilación del lecho en un 30 % - 40 %.

Como lechos bacterianos se utilizarán los existentes en Villanueva de la Torre, y además se incrementará con un lecho adicional ya que los lechos existentes no tienen la capacidad suficiente para eliminar la DBO que entra en la planta. El nuevo lecho a instalar será circular de 11 m de diámetro y una altura de masa filtrante de 3,5 m.

4.1.3. Decantación secundaria

Para la decantación secundaria se ha optado por no reutilizar los decantadores lamelares existentes, debido a su mal estado de funcionamiento así como su deficiencia en la capacidad de tratamiento del caudal entrante.

En sustitución a estos decantadores lamelares se prevé la instalación de un decantador circular de gravedad convencional de 11 m de diámetro para época actual.

El efluente de llegada al sistema de decantación secundaria está compuesto esencialmente por agua, materias en suspensión y fangos biológicos procedentes de los lechos bacterianos.

La separación del agua y de los fangos se realiza por medio de un sistema físico clásico como es la decantación o sedimentación.

La decantación separa por la simple acción de la gravedad el agua de los fangos.

En el caso que nos ocupa, la eliminación de las materias sedimentables presentes en el agua se realiza por un sedimentador de flujo vertical, equipado con rasquetas de fondo, rasquetas de superficie, concentrador de espumas, concentrador de fangos, puente fijo con accionamiento central, llegada de agua bruta salida del agua decantada, y salida de sobrenadantes.

El decantador, exteriormente consta de un depósito cilíndrico de eje vertical, rematado en solera por un tronco de cono con una inclinación 1:10 en cuyo centro se sitúa el espesador de fangos de sección cilíndrica rematada en tronco de cono invertido.

En la parte superior de la virola lleva adosado un canal perimetral para la recogida y evacuación del agua decantada.

Interiormente consta de cinco zonas perfectamente definidas y delimitada, como son:

- Zona de llegada.
- Zona de concentración y eliminación de fangos.
- Zona de concentración y eliminación de espumas.
- Zona de sedimentación.
- Zona de recogida y evacuación de agua tratada.

Las zonas de llegada de agua y sedimentación están separadas por medio de una campana cilíndrica deflectora, tipo sifoide, en cuyo interior está la llegada de agua bruta por medio de tuberías con entrada en la parte superior.

La zona de concentración y eliminación de fangos está situada en el fondo del decantador de la campana deflectora.

Las velocidades de sedimentación, tiempos de retención, cargas hidráulicas, cargas de sólidos y cualquier otro parámetro de los que intervienen en el cálculo de todo el conjunto, se han estudiado y aplicado en este caso, basándonos en nuestra experiencia en decantación de aguas similares a la que nos ocupa.

El agua y fango, procedentes del tratamiento biológico, penetra al centro del decantador por medio de una tubería; una campana central obliga al agua residual y fangos a descender a la zona media inferior, con lo que se consigue: por una parte evitar la creación de turbulencias producidas por la energía cinética del agua, y por otra parte, mezclar el agua de llegada con parte de los fangos producidos o sedimentados anteriormente, con lo que se produce cierto tipo de floculación que aumenta el peso del fango existente favoreciendo la sedimentación de los mismos.

El agua mezclada con los fangos se distribuye y asciende por toda la zona de sedimentación, donde la velocidad ascensional es lo suficiente baja para permitir la separación agua/fango.

El agua sedimentada se recoge en el canal periférico adosado a la parte superior de la virola del decantador. Para evitar que las espumas y los sólidos flotantes escapen con el agua tratada, se ha previsto la placa deflectora sifónica, de forma que los sólidos flotantes son retenidos en la parte de la zona de decantación; una rasqueta de superficie, solidaria con la de fondo y accionada por el mismo mecanismo que ésta los desplaza hacia la periferia del decantador, en donde un raspador de superficies articulado los arrastra hasta el recogedor de flotantes, adosado a la virola del decantador; los sólidos se evacúan al exterior por medio de una tubería adosada a la arqueta colectora.

Los fangos que paulatinamente se depositan en toda la superficie del fondo del decantador son desplazados hacia el concentrador de fangos por medio de una rasqueta de fondo; posteriormente se evacúan al exterior por medio de purgas.

El accionamiento de la rasqueta de fondo, rasqueta de superficie y raspador de flotantes, se hacen desde un accionamiento periférico situado en el puente del decantador.

El accionamiento de las rasquetas, se realiza a través de un eje que se apoya en el centro del puente y en el fondo del decantador y del cual son solidarias las rasquetas.

En ambos casos, van provistas en la parte inferior de tiras de goma regulable en altura y sujetas con un pasamuro y tornillos.

Las rasquetas quedarán fijadas a la altura deseada del fondo del decantador, con unas ruedas de nylon regulables en altura y orientación para asegurar un movimiento de rotación sin deslizamiento.

Las partes metálicas que quedan fuera del agua irán protegidas con imprimación antioxidante, las situadas bajo el líquido, además de ésta capa, llevará otra de pintura asfáltica.

El entramado del puente estará recubierto con una capa de galvanizado en caliente.

El puente, que es móvil, está apoyado en las paredes del vaso, y dotado de barandilla de seguridad.

El accionamiento del puente, y por lo tanto, el movimiento de las rasquetas se consigue mediante un motorreductor accionado por motor eléctrico, situado en el extremo del puente y conectado al eje.

La alimentación de energía eléctrica al motorreductor, se hace a través del centro del decantador mediante contactos especiales rotativos por medio de escobillas.

La rasqueta de fondo irá suspendida del puente por un conjunto de brazos pivotables que permiten la adaptación de las rasquetas al fondo del decantador, salvando, de esta forma, las posibles obstrucciones

4.2. Línea de fangos

- Recirculación de fangos biológicos.
- Bombeo de fangos biológicos en exceso a decantación primaria.
- Bombeo de fangos mixtos a espesador.
- Espesador de fangos mixtos.
- Deshidratación de fangos: centrífuga.
- Almacenamiento de fangos deshidratados.

4.2.1. Bombeo de fangos

La separación de los fangos biológicos del agua tratada se realiza en la decantación secundaria, proceso que ya ha sido descrito en el punto anterior. El exceso de fangos biológicos no recirculados se envían al decantador primario.

Estos fangos biológicos se mezclarán con los primarios, bombeados estos fangos mixtos al espesador.

4.2.2. Digestión de fangos

Los fangos producidos durante el tratamiento se concentran en el decantador-digestor SEDI-GEST, donde se efectúa la digestión anaerobia de los mismos, durante un periodo de retención mínimo de 60 días y son extraídos mediante bombas de desplazamiento positivo para posterior deshidratación.

4.2.3. Acondicionamiento del fango

Un acondicionamiento adecuado del fango es la base para un correcto funcionamiento del sistema de deshidratación. El acondicionamiento químico tiene por finalidad conseguir una aglomeración de las partículas en forma de flóculos.

En nuestro caso particular, el acondicionamiento de fango se realizará mediante la adición de una serie de productos orgánicos de síntesis llamados POLIELECTROLITOS, mucho más eficaces que los inorgánicos como podrían ser las sales de hierro y aluminio, con las cuales es necesario utilizar dosis mucho mayores.

Estos productos están constituidos por largas cadenas macromoleculares, y tienen por objeto:

- Una floculación extremadamente diferenciada por formación de puentes entre partículas, gracias a las largas cadenas ramificadas, seguidas de una acción coagulante en el caso de polímeros catiónicos.
- Una disminución de la resistencia específica del fango.
- Una influencia pequeña o nula sobre la hidrofilia de las partículas: la compresibilidad del fango permanece estable.

4.2.4. Deshidratación: centrífugas decantadores

Para la deshidratación del fango se instalará dos centrífugas decantadores con capacidad para sacar un fango de un 20% de sequedad con funcionamiento conjunto.

4.2.5. Almacenamiento de fangos deshidratados

El fango procedente de la planta de deshidratación, se recogerá en tornillo sinfín el cual se elevará mediante bomba para fangos deshidratados hasta una tolva de almacenamiento equipada con compuerta de salida.

El fango deshidratado se podrá utilizar como abono.

5. SOLUCIÓN TÉCNICA ADOPTADA

Del comparativo anteriormente expuesto, se deduce que las soluciones más idóneas son las de tipo aireación prolongada, esto es la Tipo 1: Aireación Prolongada con Difusores, y la Tipo 2: Aireación Prolongada con Difusores y Tratamiento Terciario ya que además de tener una total eficacia técnica son de menor coste de implantación.

Debido a su gran volumen las puntas de contaminación son perfectamente absorbidas, sin disminuir los rendimientos en depuración previstos.

Los vertidos actuales para esta planta tipo “A” (Villanueva de la Torre) no lo hacen en zona sensible, no obstante tanto los procesos elegidos (solución nº 1 y 2) conllevan la eliminación de nutrientes, con lo cual si la zona actual fuera catalogada como sensible no habría que efectuar ningún proceso más para la eliminación de nitrógeno y fósforo.

Además de las ventajas intrínsecas de la aireación prolongada, en el caso nº 2 se encuentra además la posibilidad de reutilización de las aguas residuales tratadas para regadío, de esta manera, en caso de que en las cercanías se proyectara la construcción de un campo de golf se podrían utilizar estas aguas para regar dicho campo.

En principio se descarta la solución nº 3 debido a su alto costo de instalación, además de que se considera que este tipo de procesos no es el ideal para el caudal entrante, sobre todo si se considera que en un futuro este caudal puede aumentar al incrementar la población como hasta la fecha viene ocurriendo.

Finalmente se concluye que la mejor solución sería la primera (Aireación prolongada con difusores), dejando la posibilidad de incorporar en el futuro los lechos bacterianos existentes como tratamiento terciario.

ANEJO Nº 8. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

ÍNDICE

1. OBJETO	2
2. DOCUMENTACIÓN DE BASE	2
3. ANÁLISIS CARTA ARQUEOLÓGICA	2
3.1. BIENES DE INTERÉS CULTURAL ESPECÍFICOS DE VILLANUEVA DE LA TORRE	2
3.2. ÁMBITOS DE PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE VILLANUEVA DE LA TORRE	2
3.3. ÁMBITOS DE PREVENCIÓN ARQUEOLÓGICA DE VILLANUEVA DE LA TORRE	3
3.4. PATRIMONIO ETNOGRÁFICO E INDUSTRIAL	3
4. ANÁLISIS	4
5. CONCLUSIÓN	4

1. OBJETO

Con el presente anejo, se pretende analizar las posibles afecciones de índole arqueológica que tiene o puede tener, la zona en la que se enmarca el ámbito de actuación de este proyecto.

La parcela que comprende el proyecto para la E.D.A.R. es la Nº 142 del polígono nº 1 con una superficie global de 1,186 Ha, esta parcela es de labor secano y está considerada como suelo rústico. También ocupará parte de la antigua parcela 5.084 (actual 166) del polígono 1, que es donde se encuentra la actual E.D.A.R.



2. DOCUMENTACIÓN DE BASE

La información que nos ha facilitado el ayuntamiento para la elaboración de este documento es la carta arqueológica.

Según la resolución facilitada al ayuntamiento de Villanueva de la Torre, con fecha 9 de julio de 2010, se da por finalizado el estudio de la carta arqueológica, etnográfica e industrial del término municipal de Villanueva de la Torre.

3. ANÁLISIS CARTA ARQUEOLÓGICA

3.1. Bienes de interés cultural específicos de Villanueva de la Torre

No existen.

3.2. Ámbitos de protección arqueológica de Villanueva de la Torre

No se han documentado en el Término Municipal de Villanueva de la Torre restos arqueológicos o elementos patrimoniales que requieran el establecimiento de ámbitos de protección.

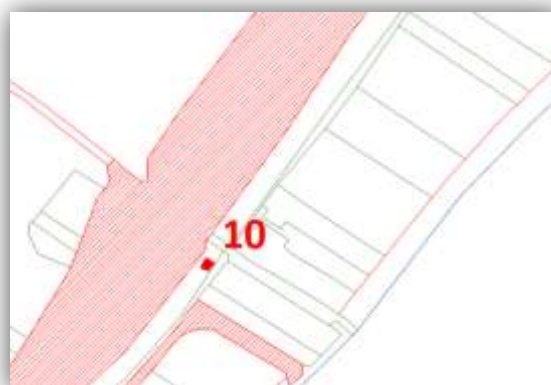
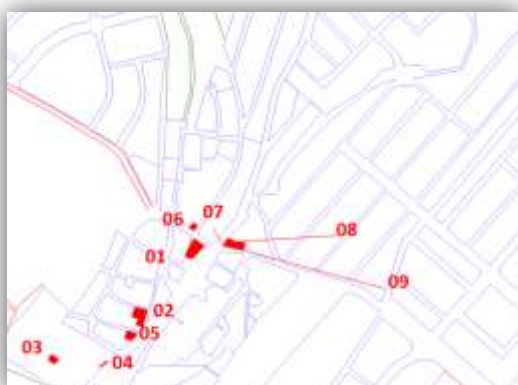
3.3. Ámbitos de prevención arqueológica de Villanueva de la Torre

No se han documentado en el Término Municipal de Villanueva de la Torre restos arqueológicos o elementos patrimoniales que requieran el establecimiento de ámbitos de prevención.

3.4. Patrimonio etnográfico e industrial

A continuación, se incluye el listado de estos elementos etnográficos e industriales y su localización en unos croquis.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
07193860001	Iglesia Parroquial de Santa María
07193860002	Edificio de arquitectura popular I
07193860003	Ermita de la Soledad
07193860004	Fuente abrevadero
07193860005	Edificio Singular (C/ Florida c/v C/ Mayor)
07193860006	Edificio de arquitectura popular II
07193860007	Edificio de arquitectura popular III
07193860008	Edificio de arquitectura popular IV
07193860009	Edificio de arquitectura popular V
07193860010	Canal del Henares



4. ANÁLISIS

A continuación, hemos colocado las zonas sometidas a protección dentro del municipio de Villanueva de la Torre, sobre la ortofoto.



Delimitado con una polilínea de color verde y sombreado, mediante una trama rayada de color anaranjado, tenemos la ubicación de las parcelas afectadas por el proyecto de la E.D.A.R.

5. CONCLUSIÓN

Gracias a la carta arqueológica podemos ver de manera clara que las parcelas en las que se enmarca el proyecto objeto de actuación, no están sujetas a ningún tipo de protección arqueológica.

ANEJO Nº 9. CÁLCULOS: JUSTIFICACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO

ÍNDICE

1.	CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES.....	2
1.1.	CÁLCULO MECÁNICO DE TUBERÍAS	2
1.2.	INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES ESTRUCTURALES.....	3
1.3.	ESPESADOR DE FANGOS.....	8
1.4.	CÁLCULO DE POZOS, ARQUETAS Y DEPÓSITOS RECTANGULARES.....	21
1.5.	EDIFICIOS	53
2.	CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE CONDUCCIONES	65
2.1.	LÍNEA PIEZOMÉTRICA	65
2.2.	PARÁMETROS DE CÁLCULO PARA LOS COLECTORES.....	73
3.	CÁLCULOS ELÉCTRICOS	74
3.1.	CÁLCULOS DEL RAMAL DE MEDIA TENSIÓN.....	74
3.2.	CÁLCULOS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	74
3.3.	CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN.....	84
3.4.	CÁLCULO DEL EQUIPO NECESARIO PARA LA CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA.....	120
3.5.	CÁLCULO DE LA RED DE TIERRAS DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN	120
3.6.	CÁLCULOS DE ALUMBRADO	121
4.	CÁLCULOS ELECTRÓNICOS Y DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL.....	123
4.1.	AUTÓMATA DE CONTROL O PRINCIPAL.....	123
4.2.	AUTÓMATA CUADRO DE MOTORES O SECUNDARIO	123
4.3.	CENTRO INFORMÁTICO	123
4.4.	CUADRO SINÓPTICO	123
4.5.	EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN	124
5.	CÁLCULOS DE DIMENSIONAMIENTO DEL PROCESO EN LA EDAR.....	126
5.1.	BASES DE PARTIDA.....	126
5.2.	DETALLE DE CÁLCULOS FUNCIONALES	127

1. CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES

1.1. Cálculo mecánico de tuberías

1.1.1. Bases de cálculo

Se ha realizado el cálculo mecánico de las tuberías corrugadas en base a la directriz alemana ATV A127.

El material empleado es Poli vinilo de Cloruro (PVC).

1.1.2. Diámetro 800 mm

1.1.2.1. Características del tubo

- Tipo de conducto: Saneamiento.
- Material: Tubería Corrugada Uralita.
- Clase de material: SN-8.
- Diámetro normalizado: 800
- Diámetro exterior: 852,5 mm.
- Diámetro interior: 775,0 mm.
- Espesor: 38,75 mm.
- Peso específico GAMMA: 13,8 kN/m³.
- Rotura flexotracción: 90,0 N/mm².
- Rotura flexotracción I/p: 50,0 N/mm².
- Rigidez circunferencial específica: 8,0 kN/m².

1.1.2.2. Clase de seguridad

- Coeficiente de seguridad clase A:
- Frente a fallo por rotura: 2,5.
- Frente a la inestabilidad: 2,5.
- Deformación admisible a largo plazo: 6%.

1.1.2.3. Condiciones de la zanja

- Tipo de instalación: Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
- Tipo de instalación (subtipo): Zanja estrecha.
- Altura del relleno (H): 3,0 m.
- Anchura de la zanja (B): 1,82 m.
- Ángulo del talud (BETA): 78,7 grados.

1.1.2.4. Nivel freático

- Altura nivel freático: 2,5 m.

1.1.2.5. Características del apoyo

- Tipo de apoyo: Tipo I: Apoyo sobre cama granular.
- Ángulo de apoyo: 60,0 grados.
- Relación de proyección: 1,0

1.1.3. Diámetro 400 mm

1.1.3.1. Características del tubo

- Tipo de conducto: Saneamiento.
- Material: Tubería Corrugada Uralita.
- Clase de material: SN-8.
- Diámetro normalizado: 400
- Diámetro exterior: 420,0 mm.
- Diámetro interior: 388,0 mm.
- Espesor: 16,0 mm.
- Peso específico GAMMA: 13,8 kN/m³.
- Rotura flexotracción: 90,0 N/mm².
- Rotura flexotracción l/p: 50,0 N/mm².
- Rigidez circunferencial específica: 8,0 kN/m².

1.1.3.2. Clase de seguridad

- Coeficiente de seguridad clase A:
- Frente a fallo por rotura: 2,5.
- Frente a la inestabilidad: 2,5.
- Deformación admisible a largo plazo: 6%.

1.1.3.3. Condiciones de la zanja

- Tipo de instalación: Tipo 1: Instalación en zanja o terraplén.
- Tipo de instalación (subtipo): Zanja estrecha.
- Altura del relleno (H): 3,0 m.
- Anchura de la zanja (B): 1,26 m.
- Ángulo del talud (BETA): 78,7 grados.

1.1.3.4. Nivel freático

- Altura nivel freático: 2,5 m.

1.1.3.5. Características del apoyo

- Tipo de apoyo: Tipo I: Apoyo sobre cama granular.
- Ángulo de apoyo: 60,0 grados.
- Relación de proyección: 1,0

1.2. Introducción y generalidades estructurales

Para el presente proyecto se han empleado diferentes técnicas para la resolución estructural de los distintos elementos atendiendo a las peculiaridades de cada uno de ellos.

- Decantador, para su resolución se ha modelizado como una lámina cilíndrica.
- Depósitos rectangulares del pretratamiento, se han resuelto suponiendo las paredes y las soleras de los mismos como placas.
- Reactor biológico, al ser del tipo Carrusel la tipología estructural predominante es la de muros por lo cual se ha realizado un cálculo tradicional de los mismos.

- Arquetas, se ha seguido el mismo procedimiento que en el pretratamiento para las de mayor tamaño y para las más pequeñas su dimensionamiento se ha efectuado conforme a los criterios de armaduras mínimas.
- Espesador de fangos, la pared del mismo se ha resuelto del mismo modo que en el decantador aunque la cimentación se ha modelizado como una placa circular apoyando en el terreno.

1.2.1. Normativa utilizada

Los cálculos se han realizado siguiendo los principios de la Mecánica Racional y de la Normativa vigente apoyándose especialmente en las siguientes normas:

- Real Decreto 997/2002. Norma de construcción sismorresistente NCSR-02.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Real Decreto 1247/2008. Instrucción de hormigón estructural EHE-08.
- Real Decreto 751/2011. Instrucción de Acero Estructural EAE.

En los elementos singulares tales como zona de maquinaria, bancadas, tuberías, etc., se han considerado sus sobrecargas de uso particulares.

1.2.2. Características de los materiales

Hormigón estructural: Para aquellas estructuras en contacto con el agua residual se considerará ambiente II_a+Q_b. Para los hormigones en interiores de edificios sin contacto con el agua residual se considerará ambiente I.

Hormigones	Limpieza	HM-12,5/P/40
	Tajamares y formación de pendientes	HM-20/P/40
	En cimientos de estructuras	HA-30/P/40
	En alzados de estructuras	HA-30/P/20
	En cimientos de edificación	HA-30/P/40
	En estructuras de edificación	HA-30/P/20
Aceros	Armadura pasiva	B 500 S
	Acero laminado	S-275 JR

Acero pasivo: Las barras corrugadas cumplirán los requisitos técnicos establecidos en la UNE 36068:94. Se empleará acero soldable del tipo B 500 S, cuyas características mecánicas quedan reflejadas en la Tabla 32.2.a de la EHE-08. El módulo de elasticidad del acero se considera 200.000 N/mm².

Tabla 32.2.a. Tipos de acero corrugado

Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
Designación		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, f_y (N/mm ²) ⁽¹⁾		≥ 400	≥ 500	≥ 400	≥ 500
Carga unitaria de rotura, f_u (N/mm ²) ⁽¹⁾		≥ 440	≥ 550	≥ 480	≥ 575
Alargamiento de rotura, ϵ_{A50} (%)		≥ 14	≥ 12	≥ 20	≥ 16
Alargamiento total bajo carga máxima, ϵ_{max} (%)	acero suministrado en barra	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
	acero suministrado en rollo ⁽³⁾	≥ 7,5	≥ 7,5	≥ 10,0	≥ 10,0
Relación f_u/f_y ⁽²⁾		≥ 1,05	≥ 1,05	$1,20 \leq f_u/f_y \leq 1,35$	$1,15 \leq f_u/f_y \leq 1,35$
Relación f_y real / f_y nominal		—	—	≤ 1,20	≤ 1,25

- (1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.
 (2) Relación admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenidos en cada ensayo.
 (3) En el caso de aceros corrugados procedentes de suministros en rollo, los resultados pueden verse afectados por el método de preparación de la muestra para su ensayo, que deberá hacerse conforme a lo indicado en el Anejo 23. Considerando la incertidumbre que puede conllevar dicho procedimiento, pueden aceptarse aceros que presenten valores característicos de ϵ_{max} que sean inferiores en un 0,5% a los que recoge la tabla para estos casos.

1.2.3. Criterios de armado mínimo

Losas: 1,8/1.000 a repartir entre ambas caras tanto de la armadura longitudinal como de la transversal.

Muros: 0,9/100 de armadura vertical para la cara traccionada. La otra cara dispondrá un mínimo del 30% de la cuantía anterior (3,2/1.000 de armadura horizontal a repartir entre ambas caras).

En el caso de que una de las caras sea vista, en esa cara se podrá disponer de hasta los 2/3 de la armadura anterior.

1.2.4. Pesos propios considerados de los materiales

Materiales	Hormigón armado	25 kN/m ³
	Hormigón en masa	23 kN/m ³
	Agua	9,81 kN/m ³
	Acero	78,5 kN/m ³

1.2.5. Valores de cálculo de las acciones

Para los Estados Límites Últimos, se considerarán los coeficientes de la Tabla 12.1.a de la EHE-08 correspondientes a situaciones persistentes o transitorias.

Tabla 12.1.a. Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite Últimos

TIPO DE ACCIÓN	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	-	-	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

Para los Estados Límites de Servicio, los coeficientes de ponderación a emplear serán los señalados en la Tabla 12.2 de la EHE-08.

Tabla 12.2. Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite de Servicio

TIPO DE ACCIÓN		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	Armatura pretesa	$\gamma_P = 0,95$	$\gamma_P = 1,05$
	Armatura postesa	$\gamma_P = 0,90$	$\gamma_P = 1,10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable		$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

1.2.6. Coeficientes de minoración de los materiales

Para los Estados Límites Últimos, se emplearán los coeficientes reflejados en la Tabla 15.3 de la EHE-08.

Tabla 15.3 Coeficientes parciales de seguridad de los materiales para Estados Límite Últimos

Situación de proyecto	Hormigón γ_c	Acero pasivo y activo γ_s
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

1.2.7. Combinación de acciones

Se aplicará lo recogido en el Artículo 13.2 de la EHE-08 para los diferentes estados límite, tanto últimos como de servicio.

13.2 Estados Límite Últimos

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j \in I} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \in I} \gamma_{G',j} G'_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \in I} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones accidentales:

$$\sum_{j \in I} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \in I} \gamma_{G',j} G'_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i \in I} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \in I} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \in I} \gamma_{G',j} G'_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i \in I} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

donde:

$G_{k,j}$	Valor característico de las acciones permanentes.
$G'_{k,j}$	Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.
P_k	Valor característico de la acción del pretensado.
$Q_{k,1}$	Valor característico de la acción variable determinante.
$\psi_{0,i} Q_{k,i}$	Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes.
$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.
$\psi_{2,i} Q_{k,i}$	Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.
A_k	Valor característico de la acción accidental.
$A_{E,k}$	Valor característico de la acción sísmica.

En las situaciones permanentes o transitorias, cuando la acción determinante $Q_{k,1}$ no sea obvia, se valorarán distintas posibilidades considerando diferentes acciones variables como determinantes.

El Estado Límite Último de Fatiga, en el estado actual del conocimiento, supone comprobaciones especiales que dependen del tipo de material considerado, elementos metálicos o de hormigón, lo que da lugar a los criterios particulares siguientes:

- Para la comprobación a fatiga de armaduras y dispositivos de anclaje se considerará exclusivamente la situación producida por la carga variable de fatiga, tomando un coeficiente de ponderación igual a la unidad.
- Para la comprobación a fatiga del hormigón se tendrán en cuenta las sollicitaciones producidas por las cargas permanentes y la carga variable de fatiga, tomando un coeficiente de ponderación igual a la unidad para ambas acciones.

13.3 Estados Límite de Servicio

Para estos Estados Límite se consideran únicamente las situaciones de proyecto persistentes y transitorias. En estos casos, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Combinación poco probable o característica

$$\sum_{j \in I} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \in I} \gamma_{G',j} G'_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \in I} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Combinación frecuente

$$\sum_{j \in I} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \in I} \gamma_{G',j} G'_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i \in I} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Combinación cuasipermanente

$$\sum_{j \in I} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \in I} \gamma_{G',j} G'_{k,j} + \gamma_P P_k + \sum_{i \in I} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

1.2.8. Recubrimientos

Serán determinados atendiendo al artículo 37.2.4.1 de la EHE-08. Se considera que por razones de exposición (corrosión de las armaduras), tendremos secciones clase Q_b , es decir, la propia de instalaciones en contacto con aguas residuales. Desde el punto de vista del deterioro del hormigón, la clase de exposición será tipo Q_b .

Por la Tabla 37.2.4.1.c de la EHE-08, para el tipo de sección considerada y para un hormigón HA-30, fijaremos un recubrimiento mínimo de 40 mm como criterio de proyecto.

Para un nivel de control normal, el margen del recubrimiento será de 10 mm.

Por tanto, se considerarán recubrimientos que en ningún punto de la estructura serán inferiores a 50 mm.

Tabla 37.2.4.1.c Recubrimientos mínimos para las clases específicas de exposición

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón (N/mm^2)	Vida útil de proyecto (t_d , años)	
			50	100
H	CEM III	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	50
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
	Otros tipos de cemento	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	35
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
F	CEM I/A-D	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	50
		$f_{ck} \geq 40$	15	35
	CEM III	$25 \leq f_{ck} < 40$	40	75
		$f_{ck} \geq 40$	20	40
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	40
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
E ⁽¹⁾	Cualquiera	$25 \leq f_{ck} < 40$	40	60
		$f_{ck} \geq 40$	20	35
Qa	CEM III, CEM IV, CEM II/B-S, B-P, B-V, A-D u. hormigón con adición de microsilice superior al 6% o de cenizas volantes superior al 20%	-	40	55
	Resto de cementos utilizables	-	*	*
Qb, Qc	Cualquiera	-	Ø	Ø

(1) Estas situaciones obligarían a unos recubrimientos excesivos

(1) Estos valores corresponden a condiciones moderadamente duras de abrasión. En el caso de que se prevea una fuerte abrasión, será necesario realizar un estudio detallado.

(2) El Autor del proyecto deberá fijar estos valores de recubrimiento mínimo y, en su caso, medidas adicionales, al objeto de que se garantice adecuadamente la protección del hormigón y de las armaduras frente a la agresión química concreta de que se trate.

1.3. Espesador de fangos

1.3.1. Metodología

La simetría que presenta la principal sollicitación existente en este tipo de estructuras, la presión hidrostática, hace que una de las formas más óptimas para la contención del agua sea la circular.

Para el cálculo de esta pared resistente lo más adecuado es recurrir a la teoría de flexión en láminas cilíndricas que permite obtener, para el caso de paredes de espesor constante, unas expresiones relativamente sencillas ya que se trata de geometrías de cilíndricas de revolución solicitadas por cargas que también presentan una distribución simétrica respecto al eje de revolución, y realizando siempre las simplificaciones que se realizan usualmente en estos casos.

La sección de la base de la pared, que resulta ser la crítica desde todos los puntos de vista, se ha calculado empleando la teoría de láminas considerando la pared del decantador como una lámina en la que el borde superior se encuentra libre y el inferior totalmente coaccionado sometida al empuje hidrostático del agua interior.

Para la resolución del problema se ha dividido en tres estados, uno isostático de membrana y otros dos para poder obtener así las dos variables hiperestáticas que lo resuelven. El desarrollo teórico de este proceso se encuentra detallado en la hoja correspondiente a estos cálculos.

Los esfuerzos característicos que se obtienen son:

- Momento vertical M_x , para dimensionar la armadura vertical,
- Axil circunferencial N_ϕ , para dimensionar la armadura horizontal, y
- Cortante Q_x , para dimensionar a cortante la sección.

En el análisis se ha prescindido de las cargas verticales sobre la pared del depósito ya que, al tener simetría de revolución, producirán unos esfuerzos N_x que corresponden a una sollicitación axil pura sobre la pared que puede analizarse muy fácilmente.

Con los esfuerzos característicos que se obtienen se deducen los de cálculo teniendo en cuenta los coeficientes de mayoración de acciones definidos en las bases de cálculo de este apartado.

Para el dimensionamiento de la cimentación de la pared circular se ha considerado la misma como una placa circular, aplicándosele por lo tanto la teoría de placas circulares. De este modo se obtienen los esfuerzos característicos y se dimensionan las secciones.

Por último se realiza una comprobación de fisuración de las secciones estudiadas tanto en hipótesis de flexión simple como de tracción simple, según los casos.

1.3.2. Bases de cálculo

1.3.2.1. Calidad de los materiales y coeficientes de seguridad

Hormigón:	HA-30		Art. 39.2 EHE-08
Acero:	B 500 S		Art. 32.2 EHE-08
Ambiente:	Qb	Química agresiva media	Art. 8.2.3 EHE-08
Recubrimiento:	5 cm		Art. 37.2.4.1 EHE-08

Coefficientes parciales de seguridad para los materiales para E.L.U. Art. 15.3 EHE

Situación persistente o transitoria

Hormigón:	$\gamma_c =$	1,50
Acero:	$\gamma_s =$	1,15

La situación más desfavorable que se nos puede dar es que el agua llegue hasta la coronación del muro. De esta forma la incertidumbre que intenta contemplar el coeficiente de mayoración de acciones para cargas variables podría reducirse ya que se conoce su valor mayorado.

De estas premisas obtenemos el siguiente coeficiente de mayoración.

$$\gamma_c = (H_t)/(H_w)$$

Y finalmente adoptamos los siguientes coeficientes:

Cargas permanentes: $\gamma_G = 1,50$

Cargas variables: $\gamma_Q = 1,60$

1.3.3. Cálculo de esfuerzos en la pared del depósito (I)

1.3.3.1. Metodología

La siguiente metodología se ha desarrollado considerando a las paredes del depósito como láminas.

La solución general para el desplazamiento radial de la lámina válida para coacciones de borde tanto superior como inferior será:

$$w = g R^2 (h-x) / (E d) + e^{lx} (C_1 \cos lx + C_2 \sen lx) + e^{-lx} (C_3 \cos lx + C_4 \sen lx)$$

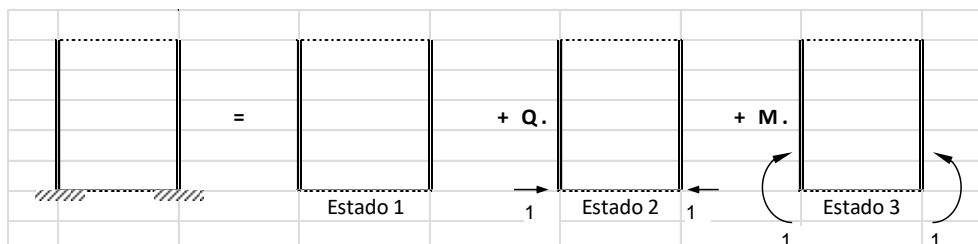
Las constantes C_i según sean las condiciones de contorno serán:

En el caso de borde superior libre $C_1 = C_2 = 0$.

En el caso de borde inferior libre $C_3 = C_4 = 0$.

En nuestro caso la lámina se encuentra libre en su borde superior, por lo tanto:

$$w = g R^2 (h-x) / (E d) + e^{-lx} (C_3 \cos lx + C_4 \sen lx)$$



El primer estado es el estado membrana y su solución será:

$$w_m = g R^2 (h-x) / (E d)$$

Para el segundo estado las condiciones de contorno son:

$$M_x (x=0) = 0 \qquad Q (x=0) = Q$$

y operando resulta:

$$C_3 = -Q / (2 I^3 D) \quad C_4 = 0$$

siendo:

$$w_Q = -Q / (2 I^3 D) e^{-lx} \cos lx$$

Para el tercer estado las condiciones de contorno son:

$$M_x (x=0) = M \quad Q (x=0) = 0$$

de donde:

$$C_3 = M / (2 I^2 D) \quad C_4 = -M / (2 I^2 D)$$

siendo:

$$w_M = M / (2 I^2 D) e^{-lx} (\cos lx - \sin lx)$$

La suma de los tres estados da la solución final:

$$w = g R^2 (h-x) / (E e) - Q / (2 I^3 D) e^{-lx} \cos lx + M / (2 I^2 D) e^{-lx} (\cos lx - \sin lx)$$

Para la determinación de M y Q se imponen deformación y giro nulo en la base:

$$w (x=0) = 0 \quad dw/dx (x=0) = 0$$

de donde:

$$Q = 2 I^3 g R^2 (2h - 1/l) D / (E e)$$

$$M = 2 I^2 g R^2 (h - 1/l) D / (E e)$$

1.3.4. Cálculo de esfuerzos

1.3.4.1. Datos iniciales

espesor pared, e =	0,30 m	$f_{ck} [N/mm^2] = 30$
altura del depósito, h =	3,70 m	$E_c [N/mm^2] = 32.909$
densidad del líquido, g =	9,80 kN/m ³	
radio medio, R =	3,65 m	
módulo de Poisson, n =	0,20	
módulo de elasticidad, E =	32.908.965 kN/m ²	
rigidez de la placa, D =	77.130 kN m	$D = E e^3 / [12(1-n^2)]$
landa, l =	1,2449 m ⁻¹	$l^4 = 3(1-n^2) / (R^2 e^2)$
D / (E e) =	0,0078 m ²	$D / (E e) = e^2 / (12(1-n^2))$

Las variables hiperestáticas

son:

$$M = 9,2 \text{ kN m/m}$$

$$Q = 26,0 \text{ kN/m}$$

Los esfuerzos en la lámina serán:

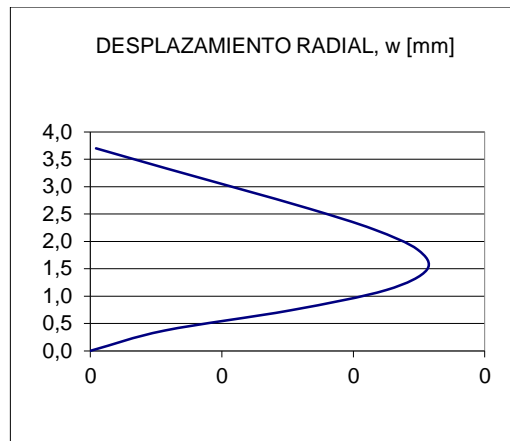
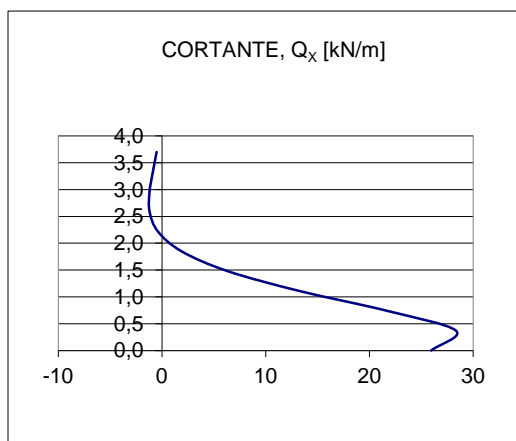
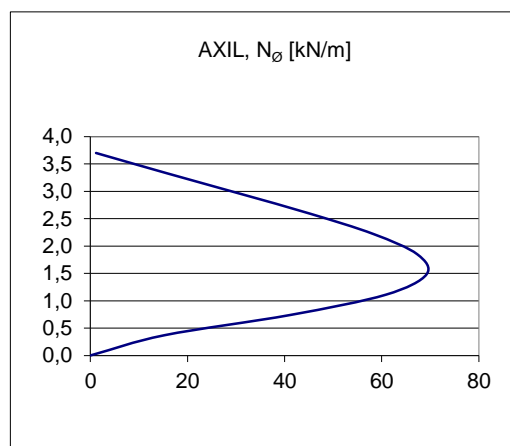
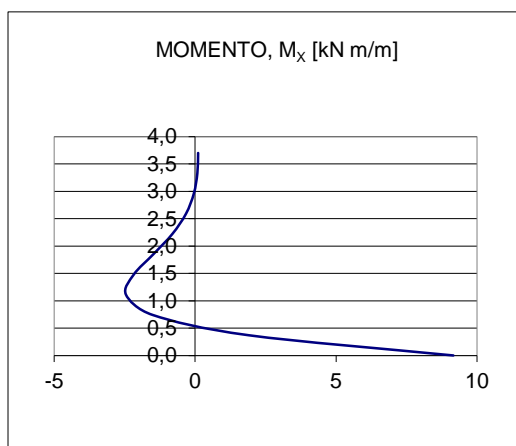
$$N_\phi = E e w / R \quad N_\phi = g R (h-x) - E e Q / (2 I^3 D R) e^{-lx} \cos lx + E e M / (2 I^2 D R) e^{-lx} (\cos lx - \sin lx)$$

$$M_x = D d^2 w / dx^2 \quad M_x = -Q / l e^{-lx} \sin lx + M e^{-lx} (\cos lx + \sin lx)$$

$$Q_x = -dM_x / dx \quad Q_x = Q e^{-lx} (\cos lx - \sin lx) + 2 l M e^{-lx} \sin lx$$

x/h	x	N_{θ} [kN/m]	M_x [kN m/m]	Q_x [kN/m]
1,0	3,7	1,17	0,11	-0,51
0,9	3,3	15,74	0,08	-0,87
0,8	3,0	30,66	-0,04	-1,19
0,7	2,6	45,29	-0,32	-1,19
0,6	2,2	58,29	-0,81	-0,39
0,5	1,9	67,32	-1,48	1,89
0,4	1,5	69,22	-2,17	6,34
0,3	1,1	60,85	-2,45	13,25
0,2	0,7	41,17	-1,50	21,71
0,1	0,4	15,26	1,90	28,35
0,0	0,0	0,00	9,16	25,96
máximo		69,22	9,16	28,35

1.3.4.2. Gráficas



1.3.5. Dimensionamiento pared y comprobación a fisuración

DATOS MATERIALES		GEOMETRÍA DEL MURO		ACCIONES	
Hormigón		Acero		ancho, A [m] = 1,00	
f_{ck} [N/mm²] = 30	f_{yk} [N/mm²] = 500	recubrimiento, c [m] = 0,05		γ_{AGUA} [kN/m³] = 9,8	
g_c = 1,50	g_s = 1,15			γ_{HORM} [kN/m³] = 25,0	
f_{cd} [N/mm²] = 20,0	f_{yd} [N/mm²] = 434,8			$\gamma_{TERRENO}$ [kN/m³] = 18,0	
$f_{ct,m}$ [N/mm²] = 2,90	E_s [N/mm²] = 200.000			mayoración, g_F = 1,25	
E_c [N/mm²] = 32.909					
$n = E_s / E_c$ = 6,1				j [°]= 30	
				empuje activo, k_A = 0,33	
CÁLCULO DE ESFUERZOS					
Hipótesis I: Carga de agua		FLEXIÓN SIMPLE		Hipótesis I: Carga de agua	
sección		base muro		sección	
espesor muro, e [m] = 0,30		0,30		espesor muro, e [m] = 0,30	
M_k [kN m] = 9,2		9,2		N_k [kN] = 69,2	
M_d [kN m] = 11,4		11,4		N_d [kN] = 86,5	
DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN (Anejo nº8 EHE)					
Hipótesis I: Carga de agua		FLEXIÓN SIMPLE		Hipótesis I: Carga de agua	
sección		base muro		sección	
geometría: b [m] = 1,00		1,00		geometría: b [m] = 1,00	
e [m] = 0,30		0,30		e [m] = 0,30	
r [m] = 0,05		0,05		materiales: f_{cd} [N/mm²] = 20,0	
d [m] = 0,25		0,25		f_{yd} [N/mm²] = 434,8	
d' [m] = 0,05		0,05		dimensionam: N_d [kN] = 86,5	
materiales: f_{cd} [N/mm²] = 20,0		20,0		A_s total [cm²] = 2,0	
f_{yd} [N/mm²] = 434,8		434,8			
$U_0 = 0,85 f_{cd} b d$ [kN] = 4.250,0		4.250,0			
$M_{lim} = 0,375 U_0 d$ [kN m] = 398,4		398,4			
dimensionam: M_d [kN m] = 11,4		11,4			
U_{s1} [kN] = 46,0		46,0			
A_{s1} [cm²] = 1,1		1,1			
ARMADURA VERTICAL					
Hipótesis I: Carga de agua		FLEXIÓN SIMPLE		Hipótesis I: Carga de agua	
sección		base muro		sección	
A_s flexión [cm²] = 1,1		1,1		A_s tracción [cm²] = 2,0	
A_s mín geométrica [cm²] = 2,7		2,7		A_s mín geométrica [cm²] = 9,6	
A_s mín mecánica [cm²] = 5,5		5,5		A_s mín tracción [cm²] = 9,6	
A_s mín vertical [cm²] = 5,5		5,5		armad normal \varnothing [mm] = 12	
armad normal \varnothing [mm] = 12		12		Sep [cm] = 20	
Sep [cm] = 20		20		A_s real 2 caras [cm²] = 11,3	
refuerzo 1 \varnothing [mm] = 0		0			
Sep [cm] = 20		20			
A_s real [cm²/m] = 5,7		5,7			
ARMADURA HORIZONTAL					
Hipótesis I: Carga de agua		FLEXIÓN SIMPLE		Hipótesis I: Carga de agua	
sección		base muro		sección	
A_s mín geométrica total [cm²] = 9,6		9,6		A_s tracción [cm²] = 2,0	
armad normal \varnothing [mm] = 12		12		A_s mín geométrica [cm²] = 9,6	
Sep [cm] = 20		20		A_s mín tracción [cm²] = 9,6	
A_s real total [cm²/m] = 11,3		11,3		armad normal \varnothing [mm] = 12	
				Sep [cm] = 20	
				A_s real 2 caras [cm²] = 11,3	
MOMENTO COLABORANTE DE LAS TIERRAS					
Hipótesis I: Carga de agua		FLEXIÓN SIMPLE		Hipótesis I: Carga de agua	
sección		base muro		sección	
altura de tierras, h [m] = 0,00		0,00		altura de tierras, h [m] = 0,00	
puje unitario terreno [kN/m²] = 6,0		6,0		puje unitario terreno [kN/m²] = 6,0	
momento colab., M_k [kN m] = 0,0		0,0		momento colab., M_k [kN m] = 0,0	

A_s tracc = N_d / f_{yd}
Cuant. Geom. Mínima: 3,2 por mil
a repartir entre las dos caras.

COMPROBACIÓN A FISURACIÓN (Art. 49 EHE-08)

Los valores máximos de la abertura de la fisura (Art. 49.2.4 EHE-08)
bajo la combinación de acciones cuasipermanentes son:

		Parámetros fisuración	Formulación empleada
		$b = 1,7$	$M_{fis} = f_{ct,m} b h^2 / 6$
		$k_2 = 0,5$	$e_{sm} = (s_s/E_s) [1 - (k_2(s_{sr}/s_s)^2)]$
Clase de exposición	$w_{máx} [mm]$		$s_{sr} = M_{fis} / (0,85 d A_s)$
I	0,4		$s_s = M_k / M_{fis} s_{sr}$
IIa, IIb, H	0,3		$w_k = b s_m e_{sm}$
IIIa, IIIb, IV, F	0,2		$w_k \leq w_{k \max}$
IIIc, Qa, Qb, Qc	0,1		

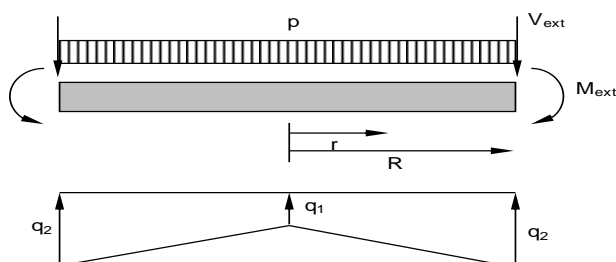
Hipótesis I: Carga de agua		FLEXIÓN SIMPLE	Hipótesis I: Carga de agua	TRACCIÓN SIMPLE
sección		base muro	sección	máx tracción
ancho, A [m] =		1,00	ancho, A [m] =	1,00
espesor [m] =		0,30	espesor [m] =	0,30
recubrimiento, c [m] =		0,05	recubrimiento, c [m] =	0,05
$f_{ct,m} [N/mm^2] =$		2,90	$f_{ct,m} [N/mm^2] =$	2,90
$E_s [N/mm^2] =$		200.000	$E_s [N/mm^2] =$	200.000
$b =$		1,7	$b =$	1,7
$k_2 =$		0,5	$k_2 =$	0,5
$M_k [kN m] =$		9,2	$N_k [kN] =$	69,2
armad normal $\emptyset [mm] =$		12	cara 1 $\emptyset [mm] =$	12
Sep [cm] =		20	Sep [cm] =	20
refuerzo 1 $\emptyset [mm] =$		0	2 As real [cm ² /m] =	11,3
Sep [cm] =		20		
As real [cm ² /m] =		5,7		

Hipótesis I: Carga de agua		FLEXIÓN SIMPLE	Hipótesis I: Carga de agua	TRACCIÓN SIMPLE
sección		base muro	sección	5 y 6
$M_k [kN m] =$		9,16	$N_k [kN] =$	69,22
espesor [m] =		0,30	espesor [m] =	0,30
$\emptyset [mm] =$		12	$\emptyset [mm] =$	12
Sep [cm] =		20,0	Sep [cm] =	20,0
15 $\emptyset [cm] =$		18	15 $\emptyset [cm] =$	18
As real [cm ² /m] =		5,7	As [cm ² /m] =	11,3
$A_{c,eficaz} [cm^2] =$		675,0	$A_{c,eficaz} [cm^2] =$	1.350,0
$S_m [mm] =$		212	$S_m [mm] =$	212
$M_{fis} [kN m] =$		43,4	$N_{fis} [kN] =$	868,9
$s_{sr} [N/mm^2] =$		361,56	$s_{sr} [N/mm^2] =$	768,3
$s_s [N/mm^2] =$		76,22	$s_s [N/mm^2] =$	61,2
$0,4 s_s / E_s =$		0,00015	$0,4 s_s / E_s =$	0,00012
$(s_s/E_s) [1 - (k_2(s_{sr}/s_s)^2)] =$		(0,00391)	$(s_s/E_s) [1 - (k_2(s_{sr}/s_s)^2)] =$	(0,02381)
$e_{sm} =$		0,00015	$e_{sm} =$	0,00012
$w_k [mm] =$		0,055	$w_k [mm] =$	$N_k < N_{fis}$
$w_{máx} [mm] =$		0,100	$w_{máx} [mm] =$	0,100
ELS Fisuración		CUMPLE	ELS Fisuración	CUMPLE

Formulación empleada:	$s_{sr} = M_{fis} / (0,8 d A_s)$	Formulación empleada:	
$M_{fis} = f_{ct,m} b h^2 / 6$	$s_s = M_k / M_{fis} s_{sr}$	$N_{fis} = A_c f_{ct,m}$	$s_{sr} = n N_{fis} / A_c$
$e_{sm} = (s_s/E_s) [1 - (k_2(s_{sr}/s_s)^2)]$	$w_k = b s_m e_{sm}$		$s_s = N_k / N_{fis} s_{sr}$
	$w_k \leq w_{k \max}$		

1.3.6. Cálculo de esfuerzos de la cimentación

Para solucionar el problema se modeliza como una placa circular empotrada en sus extremos.



Datos iniciales

espesor losa, e =	0,40 m	α_k [N/mm ²] =	30
radio medio, R =	6,65 m	E_c [kp/cm ²] =	329.090
módulo de elasticidad, E =	3.290.897 t/m ²		
módulo de Poisson, n =	0,20		
rigidez de la placa, D =	18.283 t m	$D = E e^3 / [12(1-n^2)]$	
carga repartida, p =	3,8 t/m ²		
momento exterior, M_{ext} =	-0,916 m t/m		
carga vertical, V_{ext} =	2,63 t/m		

Ecuación de corrimientos y de cortante:

$$w = 1/D [(q_1 - p) r^4 / 64 + (q_2 - q_1) r^5 / (225 R)] + C_0 r^2 / 4 (Lr - 1) + C_1 r^2 / 4 + C_2 Lr + C_3$$

$$Q_r = -1/r \text{ INTEGRAL} (r p(r) dr) - C_0 D / r$$

Como la placa contiene al origen $C_2 = 0$.

Como no existe carga puntual en el centro $C_0 = 0$.

Cambio C_1 por C_1 / D

Se toma $C_3 = 0$ al considerar $w(0) = 0$.

La ley de tensiones de respuesta del terreno que se ha supuesto es la siguiente:

$$q(r) = q_1 + (q_2 - q_1) r / R$$

Equilibrio total de la placa:

$$q_1 + 2 q_2 = 3p + 6 V/R$$

$$q_1 = 1,42 \text{ t/m}^2$$

$$q_2 = 6,10 \text{ t/m}^2$$

Condición de contorno: giro nulo en el borde.

$$dw/dr = 1/D [(q_1 - p) r^3 / 16 + (q_2 - q_1) r^4 / (45 R) + C_1 r / 2]$$

$$dw/dr(R) = 0 \Rightarrow C_1 = 3,6818 \text{ m}^{-1}$$

Condición de contorno: momento en el borde igual al momento exterior ($r = R$).

$$M_r = -D [d^2w/dr^2 + n/r dw/dr]$$

$$M_r(R) = -0,916 \text{ m t/m}$$

donde:

$$dw/dr = 1/D [(q_1 - p) r^3 / 16 + (q_2 - q_1) r^4 / (45 R) + C_1 r / 2]$$

$$D dw/dr(R) = 0,000000 \text{ m}^{-1}$$

$$d^2w/dr^2 = 1/D [3(q_1 - p) r^2 / 16 + 4(q_2 - q_1) r^3 / (45 R) + C_1 / 2]$$

$$D d^2w/dr^2(R) = 0,915847 \text{ m}^{-1}$$

Los momentos en la placa circular vienen dados por las expresiones:

$$M_r = -D [d^2w/dr^2 + n/r dw/dr]$$

$$M_q = -D [1/r dw/dr + n d^2w/dr^2]$$

Para el cálculo del cortante se tienen en cuenta la carga repartida p y la reacción del terreno:

$$p(r) = q(r) - p = q_1 (q_2 - q_1) r / R - p$$

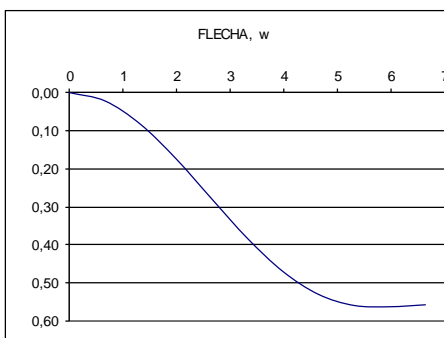
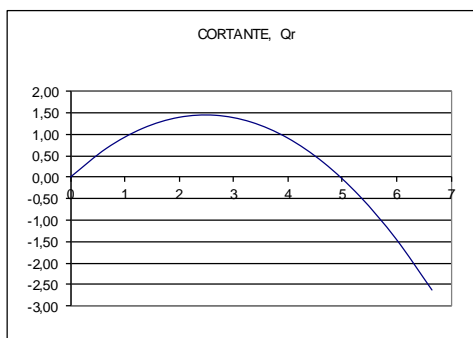
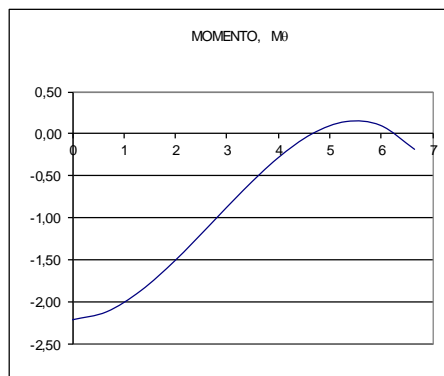
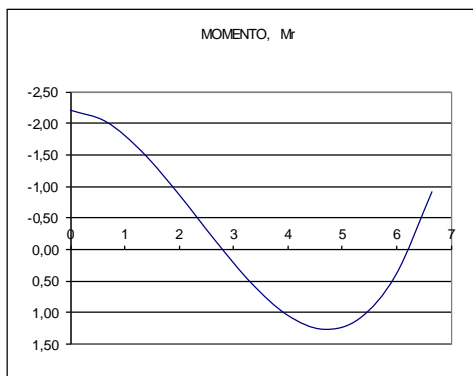
$$Q_r = -1/r \text{ INTEGRAL} (r p(r) dr)$$

Resultando de este modo la siguiente expresión:

$$Q_r = - [(q_1 - p) r / 2 + (q_2 - q_1) r^2 / (3 R)]$$

A continuación se muestra la siguiente tabla de resultados donde los esfuerzos se encuentran sin mayorar.

r/R	r	M _r	M _q	Q _r	w [mm]	D 1/r dw/dr	D d ² w/dr ²
0,0	0,0	-2,21	-2,21	0,00	0,00	1,8409	1,8409
0,1	0,7	-2,02	-2,11	0,67	0,02	1,7811	1,6661
0,2	1,3	-1,54	-1,86	1,13	0,08	1,6201	1,2154
0,3	2,0	-0,88	-1,51	1,39	0,17	1,3856	0,5990
0,4	2,7	-0,15	-1,09	1,44	0,28	1,1050	-0,0726
0,5	3,3	0,53	-0,67	1,28	0,38	0,8060	-0,6892
0,6	4,0	1,04	-0,29	0,91	0,47	0,5161	-1,1404
0,7	4,7	1,26	0,00	0,34	0,53	0,2630	-1,3158
0,8	5,3	1,09	0,15	-0,44	0,56	0,0742	-1,1051
0,9	6,0	0,40	0,10	-1,43	0,56	-0,0226	-0,3980
1,0	6,7	-0,92	-0,18	-2,63	0,56	0,0000	0,9158



DIMENSIONAMIENTO DE LA PLACA A FLEXIÓN SIMPLE

Para el dimensionamiento de la losa inferior del depósito se toman los siguientes esfuerzos:

$$g_F = 1,60$$

		sin mayorar	mayorados	
momento radial, M _r =	positivo	1,26	2,02	m t/m
	negativo	-2,21	-3,53	m t/m
momento circunf, M _q =	positivo	0,15	0,23	m t/m
	negativo	-2,21	-3,53	m t/m
cortante, Q _r =	positivo	1,44	2,30	t/m
	negativo	-2,63	-4,20	t/m

Geometría de la sección	Caract. materiales	Cálculos intermedios
b [m] = 1,00	ck [N/mm ²] = 30	A _c = 0,4 m ²
e [m] = 0,40	yk [N/mm ²] = 500	U ₀ = 0,85 fcd · b · d = 5.950 kN
r [m] = 0,05	g _c = 1,50	U _v = 2 U ₀ · d'/d = 1.700 kN
d [m] = 0,35	g _s = 1,15	U _A = 2 U ₀ · h/d = 13.600 kN
d' [m] = 0,05	cd [N/mm ²] = 20,0	0,375 U ₀ · d = 780,9 kN m
	f _{yd} [N/mm ²] = 434,8	

Cuantías mínimas:

Geométrica. Losa 1,8 por mil en total. $A_{S1} + A_{S2} \geq 7,2 \text{ cm}^2$

Mecánica. $A_{S1} \geq 0,04 A_c f_{cd}/f_{yd} = 7,36 \text{ cm}^2$

Dimensionamiento (según Anejo nº8 de la EHE)

		Md [kN m]	U _{S1} [kN]	U _{S2} [kN]	A _{S1} [cm ²]	A _{S2} [cm ²]
momento radial, M _r =	positivo	20,2	58,0	0,0	1,3	0,0
	negativo	35,3	101,9	0,0	2,3	0,0
momento circunferencial, M _q =	positivo	2,3	6,7	0,0	0,2	0,0
	negativo	35,3	101,9	0,0	2,3	0,0

Nota: para los momentos negativos la A_{S1} se corresponde con la cara traccionada.

Armadura adoptada

armadura radial	superior	A _{S2} =	10,05 cm ² =>	Ø16 a 20 cm
	inferior	A _{S1} =	10,05 cm ² =>	Ø16 a 20 cm
armadura circunferencial	superior	A _{S2} =	10,05 cm ² =>	Ø16 a 20 cm
	inferior	A _{S1} =	10,05 cm ² =>	Ø16 a 20 cm

Cortante

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma es el siguiente:

$$V_{U1} = f_{1CD} b d = 2.400 \text{ kN/m} \quad \text{donde } f_{1CD} = 0,30 f_{CD}$$

El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma es el siguiente:

$$V_{U2} = [0,12 z (100 r_L f_{CK})^{1/3} - 0,15 s'_{CD}] b_0 d = 151 \text{ kN/m} \quad x = 1 + (200/d)^{1/2} = 1,76$$

$$r_L = 0,0029$$

$$s'_{CD} = 0,0000$$

Como $V_d < V_{U1}$ y $V_d < V_{U2}$ no hace falta disponer de armadura de cortante.

Cuantías

cuantía por superficie =	31,6 kg/m ²
cuantía por volumen =	78,9 kg/m ³

COMPROBACIÓN DE CUANTÍAS MÍNIMAS				
CARACTERÍSTICAS MATERIALES				
Nota: A continuación se realiza una comprobación del cumplimiento del armado tanto de la placa en cuanto a cuantías mínimas geométricas y mecánicas.	Hormigón		Acero	
	f_{ck} [N/mm ²]	30	f_{yk} [N/mm ²]	500
	g_c	1,50	g_s	1,15
	f_{cd} [N/mm ²]	20,0	f_{yd} [N/mm ²]	434,8
PLACA DE CIMENTACIÓN				
espesor [m] =		0,4	Cuantías por metro de longitud.	
Cuantías mínimas:				
Geométrica.				
Horizontal 1,8 por mil en total		$A_{S1} + A_{S2} \geq$	7,20 cm ²	
Mecánica (flex. simple)		$A_{S1} \geq 0,04 A_c f_{cd}/f_{yd} =$	7,36 cm ²	

Armadura adoptada:				
dirección radial	superior	$A_{s2} =$	10,05 cm ² =>	Ø16 a 20 cm
	inferior	$A_{s1} =$	10,05 cm ² =>	Ø16 a 20 cm
		$A_{s1} + A_{s2} =$	20,11 cm ²	
dirección circunferencial	superior	$A_{s2} =$	10,05 cm ² =>	Ø16 a 20 cm
	inferior	$A_{s1} =$	10,05 cm ² =>	Ø16 a 20 cm
		$A_{s1} + A_{s2} =$	20,11 cm ²	
cuantía por superficie =				31,6 kg/m ²
cuantía por volumen =				78,9 kg/m ³

1.3.7. Pasarela

1.3.7.1. Obtención de esfuerzos

	luz pasarela [m] =	7,30
	espesor muro, e1 [m] =	0,20
	espesor losa, e2 [m] =	0,20
	diámetro anclaje, e3 [m] =	0,45
	canto total, h [m] =	1,20
	ancho pasarela, a [m] =	1,40
	g_{HORM} [kN/m ³] =	25
	sobrecarga uso [kN/m ²] =	3
	peso rasquetas [kN] =	10

1.3.7.2. Cargas actuantes y momentos

esfuerzo		momento flector			esfuerzo		cortante	
sustentación		Apoyo simple	Empotramiento perfecto		sustentación		ambas	
		M = pL²/8	M = pL²/24	M = pL²/12			Q = pL/2	
	carga [kN/m]	c.d.v.	c.d.v.	apoyo		g _f	apoyo	
muros later. =	12,0	79,9	26,6	53,3		1,50	43,8	
losa =	7,0	46,6	15,5	31,1		1,50	25,6	
sc de uso =	4,2	28,0	9,3	18,7		1,60	15,3	
	carga [kN]	M = PL/4	M = PL/8	M = -PL/8				
rasqueta =	10,0	18,3	9,1	-9,1		1,60	5,0	
		Cálculos de esfuerzos:						
	sustentación	Apoyo simple	Empotramiento perfecto			sustentación	ambas	
	sección	c.d.v.	c.d.v.	apoyo		sección	apoyo	
	M _k [kNm] =	172,8	60,6	93,9		Q _k [kN] =	89,7	
	M _d [kNm] =	263,8	92,8	141,8		Q _d [kN] =	136,6	

1.3.8. Tolva de fangos. Cimentación

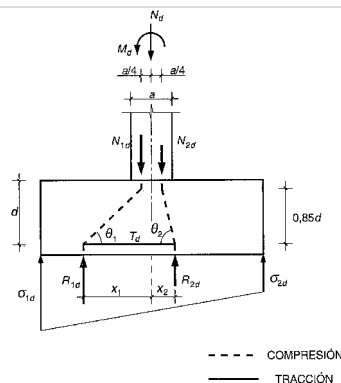
1.3.8.1. Obtención de esfuerzos

MATERIALES			
Peso propio y carga muerta		Hormigón	
capacidad tolva [m3] =	15	f_{ck} [N/mm ²] =	30
peso total [kN] =	206,0	g_c =	1,50
carga vertical [kN] =	51,5	f_{cd} [N/mm ²] =	20,0
		$f_{ct,m}$ [N/mm ²] =	2,90
Carga de viento según NBE-AE-88		E_c [N/mm ²] =	32.909
presión dinámica [kN/m ²] =	0,50	$n = E_s / E_c$ =	6,1
coeficiente eólico, c_1 =	+0,8	Acero	
coeficiente eólico, c_2 =	-0,4	f_{yk} [N/mm ²] =	500
$c = c_1 \cdot c_2$ =	1,2	g_s =	1,15
s.c. viento, p_w [kN/m ²] =	0,60	f_{yd} [N/mm ²] =	434,8
		E_s [N/mm ²] =	200.000
superficie expuesta al viento [m ²] =	5,79	s_{sd} [N/mm ²] <	400,0
altura [m] =	1,78		
anchura [m] =	3,25	mayorac, g_G =	1,50
altura c.d.g. [m] =	5,75	mayorac, g_Q =	1,60
		recub, c [m] =	0,05
carga de viento [kN] =	3,47		
momento viento [kN m] =	19,96		
separación entre zapatas [m] =	2,50		
carga vertical [kN] =	4,0		
Carga sobre zapata			
peso propio [kN] =	51,5		
g_G =	1,50		
viento [kN] =	4,0		
g_Q =	1,60		
carga mayorada [kN] =	83,6		

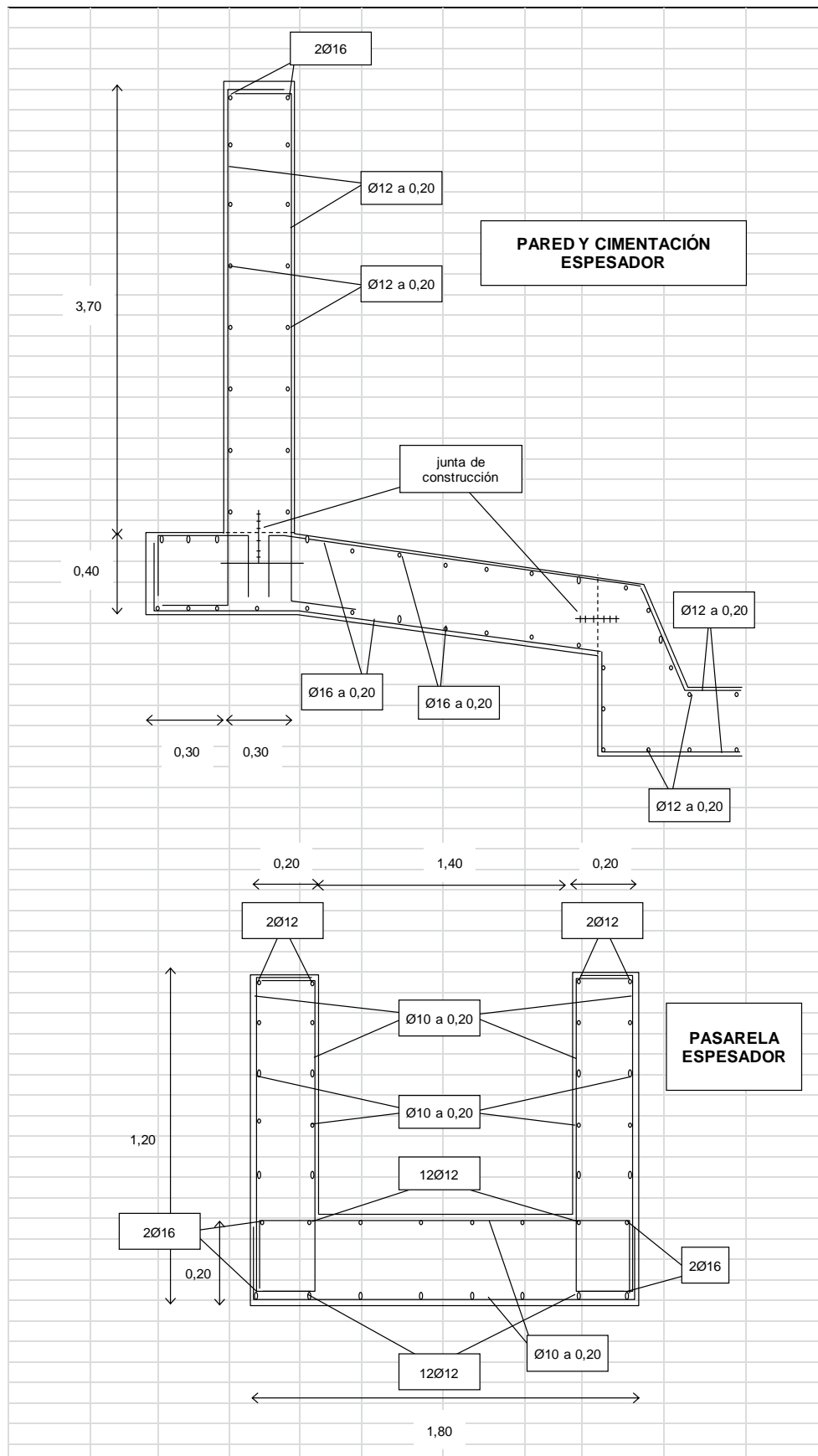
Presión dinámica del viento				
Altura de coronación del edificio sobre el terreno en m, cuando la situación topográfica es		Velocidad del viento v		Presión dinámica w
Normal	Expuesta	m/s	km/h	kg/m ²
De 0 a 10	—	28	102	50
De 11 a 30	—	34	125	75
De 31 a 100	De 0 a 30	40	144	100
Mayor de 100	De 31 a 100	45	161	125
—	Mayor de 100	49	176	150

1.3.8.2. Dimensionamiento

Geometría de la zapata	
lado zapata [m] =	0,90
tensión sobre el terreno [N/mm ²] =	0,10
[kN/m ²] =	103,3
tensión admisible [N/mm ²] =	0,20
perfil apoyo =	HEB-140
A [cm ²] =	215,6
tensión perfil [N/mm ²] =	3,88
Armadura de la zapata (zapata rígida)	
canto zapata [m] =	0,50
canto útil [m] =	0,45
R1d [kN] =	46,5
x1 [m] =	0,23
Td [kN] =	27,33
As [cm ²] =	0,68
As adoptado [cm ²] =	Ø12 a 0,15 = 7,53 cm ²



1.3.9. Espesador de fangos. Croquis de armado



1.4. Cálculo de pozos, arquetas y depósitos rectangulares

1.4.1. Metodología de cálculo

Este tipo de estructuras tienen la tipología de depósitos rectangulares en las que la mayor dimensión suele ser la vertical, aunque no siempre ocurre como es en el caso de algunos desarenadores.

El cálculo de este tipo de elementos estructurales revierte una cierta complejidad por lo que a menudo se recurre a tablas en las que se recogen los esfuerzos de cálculo para varias relaciones entre sus dimensiones.

1.4.1.1. Cálculo de esfuerzos en paredes de depósito rectangular

Para los cálculos que a continuación se presentan se han tomado las tablas procedentes de la publicación:

"The design of water-retaining structures", de Ian Batty y Roger Westbrook.

De este modo se consigue de forma fácil y rápida obtener los momentos verticales y horizontales así como cortantes a los que están sometidos estos elementos estructurales.

Las hipótesis planteadas para resolver el problema han sido:

- Continuidad en las paredes del vaso,
- Borde inferior empotrado en la cimentación, y
- Borde superior libre (tabla 9.20 PCA) o apoyado (tabla 9.21 PCA).

Con los esfuerzos característicos que se obtienen se deducen los de cálculo teniendo en cuenta los coeficientes de mayoración de acciones definidos en las bases de cálculo de este apartado.

La comprobación de las secciones dimensionadas se realiza con las tablas que se adjuntan donde se han obtenido para los distintos armados y espesores los esfuerzos últimos que soportan dichas secciones.

1.4.1.2. Cálculo de esfuerzos en solera de depósito rectangular

Para este cálculo se considera que la presión del terreno bajo la losa es uniforme y se genera por las cargas verticales transmitidas por los muros.

Asimismo a esta carga se le añade la subpresión en caso de existencia de nivel freático (N.F.).

La losa se ha supuesto empotrada por sus cuatro bordes. Para la obtención de los esfuerzos característicos se han empleado las tablas que figuran en el libro:

"Hormigón armado", de P. Jiménez Montoya, A. García Meseguer y F. Morán Cabré

1.4.1.3. Dimensionamiento de las secciones

Para el dimensionamiento se sigue las indicaciones dadas por el Anejo nº 7 de la EHE-08 y teniendo en cuenta las consideraciones mencionadas en la misma norma en cuanto a cuantías mínimas geométricas y mecánicas.

Además se efectúa una comprobación a esfuerzo cortante de piezas sin armadura de cortante (Art. 44 EHE-08).

1.4.2. Bases de cálculo

1.4.2.1. Calidad de los materiales y coeficientes de seguridad

Hormigón:	HA-30	Art. 39.2 EHE-08
Acero:	B 500 S	Art. 32.2 EHE-08
Ambiente:	Qb	Química agresiva media
Recubrimiento:	5 cm	Art. 37.2.4.1 EHE-08

Coeficientes parciales de seguridad para los materiales para E.L.U. Art. 15.3 EHE

Situación persistente o transitoria

Hormigón:	$\gamma_c =$	1,50
Acero:	$\gamma_s =$	1,15

La situación más desfavorable que se nos puede dar es que el agua llegue hasta la coronación del muro. De esta forma la incertidumbre que intenta contemplar el coeficiente de mayoración de acciones para cargas variables podría reducirse ya que se conoce su valor mayorado.

De estas premisas obtenemos el siguiente coeficiente de mayoración.

$$\gamma_c = (H_t)/(H_w)$$

Y finalmente adoptamos los siguientes coeficientes:

Cargas permanentes: $\gamma_G = 1,50$

Cargas variables: $\gamma_Q = 1,60$

1.4.3. Arqueta aliviadero y by-pass general

1.4.3.1. Dimensionamiento de los muros

espesor [m] =	0,3
---------------	-----

Cuantías por metro de longitud.

Cuantías mínimas:

Geométrica.

Horizontal 3,2 por mil en total $A_{S1} + A_{S2} \geq 9,60 \text{ cm}^2$

Vertical 0,9 por mil (cara tracción) $A_{S1} \geq 2,70 \text{ cm}^2$

Mecánica (flex. simple) $A_{S1} \geq 0,04 A_c f_{cd}/f_{yd} = 5,52 \text{ cm}^2$

Armadura adoptada:

armadura vertical	interior	$A_{S1} =$	5,65 cm ²	=> Ø12 a 20 cm
	exterior	$A_{S2} =$	5,65 cm ²	=> Ø12 a 20 cm
		$A_{S1} + A_{S2} =$	11,31 cm ²	

armadura horizontal	interior	$A_{S1} =$	5,65 cm ²	=> Ø12 a 20 cm
	exterior	$A_{S2} =$	5,65 cm ²	=> Ø12 a 20 cm
		$A_{S1} + A_{S2} =$	11,31 cm ²	

1.4.3.2. Dimensionamiento de la solera

espesor [m] =	0,3
---------------	-----

Cuantías por metro de longitud.

Cuantías mínimas:

Geométrica.

Horizontal 1,8 por mil en total

$$A_{S1} + A_{S2} \geq 5,40 \text{ cm}^2$$

Mecánica (flex. simple)

$$A_{S1} \geq 0,04 A_c f_{cd}/f_{yd} = 5,52 \text{ cm}^2$$

Armadura adoptada:

armadura lado largo	superior	$A_{S2} =$	5,65 cm ²	=> Ø12 a 20 cm
	inferior	$A_{S1} =$	5,65 cm ²	=> Ø12 a 20 cm
		$A_{S1} + A_{S2} =$	11,31 cm ²	

armadura lado corto	superior	$A_{S2} =$	5,65 cm ²	=> Ø12 a 20 cm
	inferior	$A_{S1} =$	5,65 cm ²	=> Ø12 a 20 cm
		$A_{S1} + A_{S2} =$	11,31 cm ²	

1.4.3.3. Dimensionamiento de la losa

espesor [m] =	0,2
---------------	-----

Cuantías por metro de longitud.

Cuantías mínimas:

Geométrica.

Horizontal 1,8 por mil en tracción

$$A_{S1} \geq 3,60 \text{ cm}^2$$

30 % en cara comprimida

$$A_{S2} \geq 1,08 \text{ cm}^2$$

Mecánica (flex. simple)

$$A_{S1} \geq 0,04 A_c f_{cd}/f_{yd} = 3,68 \text{ cm}^2$$

Armadura adoptada:

armadura lado largo	superior	$A_{S2} =$	3,93 cm ²	=> Ø10 a 20 cm
	inferior	$A_{S1} =$	3,93 cm ²	=> Ø10 a 20 cm
		$A_{S1} + A_{S2} =$	7,85 cm ²	

armadura lado corto	superior	$A_{s2} =$	3,93 cm ² => Ø10 a 20 cm
	inferior	$A_{s1} =$	3,93 cm ² => Ø10 a 20 cm
		$A_{s1} + A_{s2} =$	7,85 cm ²

1.4.4. Pozo de gruesos

1.4.4.1. Cálculo de esfuerzos en paredes de depósito rectangular

5,00		3,00	dimensiones interiores [m]		esp. [m]	P [kN]	
5,80			longitud, b [m] =		5,000	0,30	244
			anchura, c [m] =		3,000	0,30	131
			profundidad, a [m] =		5,800	0,30	151
pesos materiales			Hipótesis I: Carga de agua				
g _{HORM} [kN/m³] =		25,0	altura agua [m] =		2,0		
peso del agua, w [kN/m³] =		9,8	carga [kN/m²] =		19,6		
densidad terreno [kN/m³] =		18,0	Hipótesis II: Carga de tierras				
condiciones apoyo borde superior			altura tierras [m] =		0,0		
0	0: borde superior libre		K empuje =		0,5		
	1: borde superior apoyado		altura N.F. [m] =		0,0		
			sobrecarga [kN/m²] =		0,0		
			carga [kN/m²] =		0,0		
relaciones dimensionales reales			carga adoptada				
b / a	c / a	rel. adopt.	carga [kN/m²] =		19,6		
0,89	0,55	3	dens equiv [kN/m³] =		3,4		
relaciones tabla 9.20 y 9.21 PCA				esfuerzos característicos			
b / a	c / a	relación	c / b	esfuerzo	coef	M [kNm]	
2,0	2,0	1	1,00	Lx1	-86	-56,7	
2,0	1,0	3	0,50	Lx2	37	24,4	
2,0	0,5	4	0,25	Ly1	-58	-38,2	
1,5	1,5	5	1,00	Ly2	54	35,6	
1,5	1,0	6	0,67	Ly3	-64	-42,2	
1,5	0,5	7	0,33	Ly4	42	27,7	
1,0	1,0	8	1,00	Sx1	-35	-23,1	
1,0	0,5	9	0,50	Sx2	10	6,6	
0,5	0,5	10	1,00	Sy1	-58	-38,2	
				Sy2	-23	-15,2	
				Sy3	-64	-42,2	
				Sy4	0	0,0	
Coeficiente de mayoración de cargas			esfuerzo		coef	V [kN]	
γ _F =		1,60	Lv1		38	43,2	
Nivel de control de la ejecución normal.			Lv2		10	11,4	
			Lv3		38	43,2	
			Sv1		24	27,3	
			Sv2		2	2,3	
			Sv3		26	29,6	

1.4.4.2. Esquemas de esfuerzos en paneles verticales

PANEL LARGO b x a			PANEL CORTO c x a		
momentos horizontales [kNm]			momentos horizontales [kNm]		
-38,2	35,6	-38,2	-38,2	-15,2	-38,2
Ly1	Ly2	Ly1	Sy1	Sy2	Sy1
-42,2	27,7	-42,2	-42,2	0,0	-42,2
Ly3	Ly4	Ly3	Sy3	Sy4	Sy3
momentos verticales [kNm]			momentos verticales [kNm]		
24,4			6,6		
Lx2			Sx2		
-56,7			-23,1		
Lx1			Sx1		
cortantes [kN]			cortantes [kN]		
11,4		11,4	2,3		2,3
Lv2		Lv2	Sv2		Sv2
43,2		43,2	29,6		29,6
Lv3		Lv3	Sv3		Sv3
43,2			27,3		
Lv1			Sv1		

1.4.4.3. Cálculo de esfuerzos en solera de depósito rectangular

reacción muros [kN/m ²] =	37,1	esfuerzo	coef	M [kNm]
subpresión N.F. [kN/m ²] =	0,0	my cdv	37,2	-15,0
carga repartida, q [kN/m ²] =	37,1	mx cdv	13,8	-5,6
c / b =	0,62	my borde	78,8	31,8
relación c / b adoptada =	0,62	mx borde	58,0	23,4
PANEL LARGO b x a		PANEL CORTO c x a		
momentos verticales [kNm]		momentos verticales [kNm]		
23,4	-5,6	31,8	-15,0	31,8
mx borde	mx cdv	my borde	my cdv	my borde
cortantes [kN]		cortantes [kN]		
21,9	-21,9	56,8		-56,8
qx borde	qx borde	qy borde		qy borde

1.4.4.4. Cálculo de esfuerzos en solera de depósito rectangular

reacción muros $[kN/m^2] =$	37,1			esfuerzo	coef	M $[kNm]$
subpresión N.F. $[kN/m^2] =$	0,0			my cdv	37,2	-15,0
carga repartida, q $[kN/m^2] =$	37,1			mx cdv	13,8	-5,6
c / b =	0,62			my borde	78,8	31,8
relación c / b adoptada =	0,62			mx borde	58,0	23,4
PANEL LARGO b x a				PANEL CORTO c x a		
momentos verticales $[kNm]$				momentos verticales $[kNm]$		
23,4	-5,6	23,4		31,8	-15,0	31,8
mx borde	mx cdv	mx borde		my borde	my cdv	my borde
cortantes $[kN]$				cortantes $[kN]$		
21,9		-21,9		56,8		-56,8
qx borde		qx borde		qy borde		qy borde

1.4.4.5. Dimensionamiento paredes en depósito rectangular (Anejo nº 7 EHE-08)

Geometría de la sección	Caract. materiales	Cálculos intermedios		
b $[m] =$	1,00	$f_{ck} [N/mm^2] =$	30	$A_c =$ 0,3 m^2
e $[m] =$	0,30	$f_{yk} [N/mm^2] =$	500	$U_0 = 0,85 f_{cd} \cdot b \cdot d =$ 4.250 kN
r $[m] =$	0,050	$g_c =$	1,50	$U_v = 2 U_0 \cdot d' / d =$ 1.700 kN
d $[m] =$	0,250	$g_s =$	1,15	$U_A = 2 U_0 \cdot h / d =$ 10.200 kN
d' $[m] =$	0,050	$f_{cd} [N/mm^2] =$	20,0	$M_{lim} = 0,375 U_0 \cdot d =$ 398,4 kN m
		$f_{yd} [N/mm^2] =$	434,8	
Cuantías mínimas		Geométrica.		
		Horizontal 3,2 por mil en total	$A_{s1} + A_{s2} \geq$	9,60 cm^2
		Vertical 0,9 por mil (cara tracción)	$A_{s1} \geq$	2,70 cm^2
		Mecánica (flex. simple)	$A_{s1} \geq 0,04 A_c f_{cd} / f_{yd} =$	5,52 cm^2

Cálculo de armaduras

		momentos $[kNm]$		cálculo armadura	
		M_k	M_d	$U_{s1} [kN]$	$A_{s1} [cm^2]$
momento vertical =	lado largo	56,7	90,7	379,9	8,7
	lado corto	23,1	36,9	150,4	3,5
momento horizontal =	lado largo	42,2	67,5	279,2	6,4
	lado corto	42,2	67,5	279,2	6,4

Panel largo. Armadura adoptada

armadura vertical	interior	$A_{s1} =$	10,05 $cm^2 \Rightarrow$	$\varnothing 16$ a 20 cm
	exterior	$A_{s2} =$	10,05 $cm^2 \Rightarrow$	$\varnothing 16$ a 20 cm

armadura horizontal	interior	$A_{s1} =$	10,05 cm ² =>	Ø16 a 20 cm
	exterior	$A_{s2} =$	10,05 cm ² =>	Ø16 a 20 cm
		$A_{s1} + A_{s2} =$	20,11 cm ²	

Panel corto. Armadura adoptada

armadura vertical	interior	$A_{s1} =$	10,05 cm ² =>	Ø16 a 20 cm
	exterior	$A_{s2} =$	10,05 cm ² =>	Ø16 a 20 cm
armadura horizontal	interior	$A_{s1} =$	10,05 cm ² =>	Ø16 a 20 cm
	exterior	$A_{s2} =$	10,05 cm ² =>	Ø16 a 20 cm
		$A_{s1} + A_{s2} =$	20,11 cm ²	

Comprobación a cortante (Art. 44 EHE-08)

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma es el siguiente:						
	$V_{U1} = f_{1CD} b d =$	1.500 kN/m	donde $f_{1CD} = 0,30 f_{CD}$			
El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma es el siguiente:						
	$V_{U2} = [0,12 z (100 r_L f_{CK})^{1/3} - 0,15 s'_{CD}] b_0 d$		$x = 1 + (200/d)^{1/2}$	$x =$	1,89	
			$r_L = A_s / (b d) < 0,02$	$s'_{CD} =$	0,00	
		cortantes [kN]		resist cortante [kN]		
		V_k	V_d	r_L	V_{U1}	V_{U2}
cortante vertical =	lado largo	43,2	69,1	0,0040	1.500	130,3
	lado corto	27,3	43,7	0,0040	1.500	130,3
cortante horizontal =	lado largo	43,2	69,1	0,0040	1.500	130,3
	lado corto	29,6	47,3	0,0040	1.500	130,3
Como $V_d < V_{U1}$ y $V_d < V_{U2}$ no hace falta disponer de armadura de cortante.						

1.4.4.6. Dimensionamiento solera depósitos rectangulares (Anejo nº 7 EHE-08)

Geometría de la sección		Caract. materiales		Cálculos intermedios		
b [m] =	1,00	f_{ck} [N/mm ²] =	30	$A_c =$	0,30 m ²	
e [m] =	0,30	f_{yk} [N/mm ²] =	500	$U_0 = 0,85 f_{cd} \cdot b \cdot d =$	4.250 kN	
r [m] =	0,050	$g_c =$	1,50	$U_v = 2 U_0 \cdot d' / d =$	1.700 kN	
d [m] =	0,250	$g_s =$	1,15	$U_A = 2 U_0 \cdot h / d =$	10.200 kN	
d' [m] =	0,050	f_{cd} [N/mm ²] =	20,0	$0,375 U_0 \cdot d =$	398,4 kN m	
		f_{yd} [N/mm ²] =	434,8			
Cuantías mínimas		Geométrica.				
		Horizontal 1,8 por mil en total		$A_{s1} + A_{s2} \geq$	5,40 cm ²	
		Mecánica (flex. simple)		$A_{s1} \geq 0,04 A_c f_{cd} / f_{yd} =$	5,52 cm ²	

Cálculo de armaduras

			momentos [kNm]		cálculo armadura	
			M_k	M_d	U_{s1} [kN]	A_{s1} [cm ²]
momento lado largo =	positivo		5,58	8,9	35,8	0,8
	negativo		23,44	37,5	152,8	3,5
momento lado corto =	positivo		15,03	24,1	97,3	2,2
	negativo		31,85	51,0	209,0	4,8

Armadura adoptada

armadura lado largo	superior	$A_{s1} =$	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
	inferior	$A_{s2} =$	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
		$A_{s1} + A_{s2} =$	11,31 cm ²	
armadura lado corto	superior	$A_{s1} =$	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
	inferior	$A_{s2} =$	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
		$A_{s1} + A_{s2} =$	11,31 cm ²	

Comprobación a cortante (Art. 44 EHE-08)

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma es el siguiente:						
$V_{U1} = f_{1CD} \cdot b \cdot d =$		1.500 kN/m		donde $f_{1CD} = 0,30 f_{CD}$		
El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma es el siguiente:						
$V_{U2} = [0,12 z (100 r_L f_{CK})^{1/3} - 0,15 s'_{CD}] b_0 d$			$x = 1+ (200/d)^{1/2}$	$x =$	1,89	
			$r_L = A_s / (b \cdot d) < 0,02$	$s'_{CD} =$	0,00	
		cortantes [kN]		resist cortante [kN]		
		V_k	V_d	r_L	V_{U1}	V_{U2}
cortante vertical =	lado largo	21,9	35,0	0,0023	1.500	107,6
	lado corto	56,8	90,9	0,0023	1.500	107,6
Como $V_d < V_{U1}$ y $V_d < V_{U2}$ no hace falta disponer de armadura de cortante.						

1.4.4.7. Comprobación de flotabilidad del elemento

Nota: A la hora de determinar las cargas favorables no se ha considerado ni el peso de las tierras del trasdós ni el peso de los equipos.

elemento	peso [kN]	pesos materiales	
muros	748,2	g_{HORM} [kN/m ³]	25,0
losa	151,2	peso del agua, w [kN/m ³]	9,8
		densidad terreno [kN/m ³]	18,0
total [kN]	899,4		
condiciones necesarias para flotación		seguridad del elemento a flotación	
espesor losa [m]	0,30	altura N.F. sobre ciment [m]	0,00
espesor equivalente de los muros [m]	1,48		
espesor losa + equivalente muros [m]	1,78		
altura equivalente de agua [m]	4,55		
profundidad arqueta sobre ciment [m]	6,10		

1.4.5. Desarenador

1.4.5.1. Cálculo de esfuerzos en paredes de depósito rectangular

12,50		dimensiones interiores [m]		esp. [m]	P [kN]
		longitud, b [m] =	12,500	0,35	502
4,35	2,35	anchura, c [m] =	2,350	0,35	89
		profundidad, a [m] =	4,350	0,35	352
pesos materiales			Hipótesis I: Carga de agua		
g_{HORM} [kN/m ³] =	25,0		altura agua [m] =	3,6	
peso del agua, w [kN/m ³] =	9,8		carga [kN/m ²] =	35,3	
densidad terreno [kN/m ³] =	18,0		Hipótesis II: Carga de tierras		
condiciones apoyo borde superior			altura tierras [m] =	3,2	
0	0: borde superior libre		K empuje =	0,5	
	1: borde superior apoyado		altura N.F. [m] =	0,5	
			sobrecarga [kN/m ²] =	0,0	
			carga [kN/m ²] =	33,7	
relaciones dimensionales reales			carga adoptada		
b / a	c / a	rel. adopt.	carga [kN/m ²] =	35,3	
2,84	0,60	4	dens equiv [kN/m ³] =	8,1	
relaciones tabla 9.20 y 9.21 PCA				esfuerzos característicos	
b / a	c / a	relación	c / b	esfuerzo	coef M [kNm]
2,0	2,0	1	1,00	Lx1	-86 -57,4
2,0	1,0	3	0,50	Lx2	38 25,4
2,0	0,5	4	0,25	Ly1	-65 -43,4
1,5	1,5	5	1,00	Ly2	54 36,0
1,5	1,0	6	0,67	Ly3	-64 -42,7
1,5	0,5	7	0,33	Ly4	44 29,4
1,0	1,0	8	1,00	Sx1	-15 -10,0
1,0	0,5	9	0,50	Sx2	2 1,3
0,5	0,5	10	1,00	Sy1	-65 -43,4
				Sy2	-61 -40,7
				Sy3	-64 -42,7
				Sy4	-34 -22,7
Coeficiente de mayoración de cargas				esfuerzo	coef V [kN]
γ_F =	1,60			Lv1	38 58,3
Nivel de control de la ejecución normal.				Lv2	10 15,3
				Lv3	38 58,3
				Sv1	14 21,5
				Sv2	0 0,0
				Sv3	13 20,0

1.4.5.2. Esquemas de esfuerzos en paneles verticales

PANEL LARGO b x a			PANEL CORTO c x a		
momentos horizontales [kNm]			momentos horizontales [kNm]		
-43,4	36,0	-43,4	-43,4	-40,7	-43,4
Ly1	Ly2	Ly1	Sy1	Sy2	Sy1
-42,7	29,4	-42,7	-42,7	-22,7	-42,7
Ly3	Ly4	Ly3	Sy3	Sy4	Sy3

momentos verticales [kNm]			momentos verticales [kNm]		
	25,4			1,3	
	Lx2			Sx2	
	-57,4			-10,0	
	Lx1			Sx1	
cortantes [kN]			cortantes [kN]		
15,3		15,3	0,0		0,0
Lv2		Lv2	Sv2		Sv2
58,3		58,3	20,0		20,0
Lv3		Lv3	Sv3		Sv3
	58,3			21,5	
	Lv1			Sv1	

1.4.5.3. Cálculo de esfuerzos en solera de depósito rectangular

reacción muros [kN/m²] =	29,4			esfuerzo	coef	M [kNm]
subpresión N.F. [kN/m²] =	8,3			my cdv	41,0	-11,3
carga repartida, q [kN/m²] =	37,7			mx cdv	10,0	-2,8
c / b =	0,21			my borde	84,0	23,1
relación c / b adoptada =	0,50			mx borde	58,0	16,0
PANEL LARGO b x a			PANEL CORTO c x a			
momentos verticales [kNm]			momentos verticales [kNm]			
16,0	-2,8	16,0	23,1	-11,3	23,1	
mx borde	mx cdv	mx borde	my borde	my cdv	my borde	
cortantes [kN]			cortantes [kN]			
5,8		-5,8	50,9		-50,9	
ax borde		ax borde	ay borde		ay borde	

1.4.5.4. Dimensionamiento paredes en depósito rectangular (Anejo nº 7 EHE-08)

Geometría de la sección	Caract. materiales	Cálculos intermedios	
b [m] =	1,00	fck [N/mm ²] =	30
e [m] =	0,35	fyk [N/mm ²] =	500
r [m] =	0,050	g _c =	1,50
d [m] =	0,300	g _s =	1,15
d' [m] =	0,050	fcd [N/mm ²] =	20,0
		fyd [N/mm ²] =	434,8
		A _c =	0,35 m ²
		U ₀ = 0,85 fcd · b · d =	5.100 kN
		U _v = 2 U ₀ · d' / d =	1.700 kN
		U _A = 2 U ₀ · h / d =	11.900 kN
		M lim = 0,375 U ₀ · d =	573,8 kN m
Cuantías mínimas	Geométrica.		
	Horizontal 3,2 por mil en total	A _{s1} + A _{s2} ≥	11,20 cm ²
	Vertical 0,9 por mil (cara tracción)	A _{s1} ≥	3,15 cm ²
	Mecánica (flex. simple)	A _{s1} ≥ 0,04 A _c fcd / fyd =	6,44 cm ²

Cálculo de armaduras

		momentos [kNm]		cálculo armadura	
		M_k	M_d	U_{s1} [kN]	A_{s1} [cm ²]
momento vertical =	lado largo	57,4	91,9	316,0	7,3
	lado corto	10,0	16,0	53,7	1,2
momento horizontal =	lado largo	42,7	68,4	233,2	5,4
	lado corto	42,7	68,4	233,2	5,4

Panel largo. Armadura adoptada

armadura vertical	interior	$A_{s1} =$	11,31 cm ² =>	Ø12 a 10 cm
	exterior	$A_{s2} =$	11,31 cm ² =>	Ø12 a 10 cm
(incluido 1,5 m de refuerzo)				
armadura horizontal	interior	$A_{s1} =$	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
	exterior	$A_{s2} =$	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
		$A_{s1} + A_{s2} =$	11,31 cm ²	

Panel corto. Armadura adoptada

armadura vertical	interior	$A_{s1} =$	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
	exterior	$A_{s2} =$	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
armadura horizontal	interior	$A_{s1} =$	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
	exterior	$A_{s2} =$	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
		$A_{s1} + A_{s2} =$	11,31 cm ²	

Comprobación a cortante (Art. 44 EHE-08)

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma es el siguiente:						
$V_{U1} = f_{1CD} \cdot b \cdot d =$		1.800 kN/m		donde $f_{1CD} = 0,30 f_{CD}$		
El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma es el siguiente:						
$V_{U2} = [0,12 z (100 r_L f_{CK})^{1/3} - 0,15 s'_{CD}] b_0 d$		$x = 1 + (200/d)^{1/2}$		$x =$		1,82
		$r_L = A_s / (b \cdot d) < 0,02$		$s'_{CD} =$		0,00
		cortantes [kN]		resist cortante [kN]		
		V_k	V_d	r_L	V_{U1}	V_{U2}
cortante vertical =	lado largo	58,3	93,3	0,0038	1.800	146,8
	lado corto	21,5	34,4	0,0019	1.800	116,5
cortante horizontal =	lado largo	58,3	93,3	0,0019	1.800	116,5
	lado corto	20,0	31,9	0,0019	1.800	116,5
Como $V_d < V_{U1}$ y $V_d < V_{U2}$ no hace falta disponer de armadura de cortante.						

1.4.5.5. Dimensionamiento solera depósitos rectangulares (Anejo nº 7 EHE-08)

Geometría de la sección	Caract. materiales	Cálculos intermedios		
b [m] = 1,00	f_{ck} [N/mm ²] = 30	$A_c = 0,35 \text{ m}^2$		
e [m] = 0,35	f_{yk} [N/mm ²] = 500	$U_0 = 0,85 f_{cd} \cdot b \cdot d = 5.100 \text{ kN}$		
r [m] = 0,050	$g_c = 1,50$	$U_v = 2 U_0 \cdot d' / d = 1.700 \text{ kN}$		
d [m] = 0,300	$g_s = 1,15$	$U_A = 2 U_0 \cdot h / d = 11.900 \text{ kN}$		
d' [m] = 0,050	f_{cd} [N/mm ²] = 20,0	$0,375 U_0 \cdot d = 573,8 \text{ kN m}$		
	f_{yd} [N/mm ²] = 434,8			
Cuantías mínimas		Geométrica.		
	Horizontal 1,8 por mil en total	$A_{s1} + A_{s2} \geq 6,30 \text{ cm}^2$		
	Mecánica (flex. simple)	$A_{s1} \geq 0,04 A_c f_{cd} / f_{yd} = 6,44 \text{ cm}^2$		

Cálculo de armaduras

		momentos [kNm]		cálculo armadura	
		M_k	M_d	U_{s1} [kN]	A_{s1} [cm ²]
momento lado largo =	positivo	2,75	4,4	14,7	0,3
	negativo	15,95	25,5	85,8	2,0
momento lado corto =	positivo	11,28	18,0	60,5	1,4
	negativo	23,11	37,0	124,8	2,9

Armadura adoptada

armadura lado largo	superior	$A_{s1} = 5,65 \text{ cm}^2 \Rightarrow \varnothing 12 \text{ a } 20 \text{ cm}$
	inferior	$A_{s2} = 5,65 \text{ cm}^2 \Rightarrow \varnothing 12 \text{ a } 20 \text{ cm}$
		$A_{s1} + A_{s2} = 11,31 \text{ cm}^2$
armadura lado corto	superior	$A_{s1} = 5,65 \text{ cm}^2 \Rightarrow \varnothing 12 \text{ a } 20 \text{ cm}$
	inferior	$A_{s2} = 5,65 \text{ cm}^2 \Rightarrow \varnothing 12 \text{ a } 20 \text{ cm}$
		$A_{s1} + A_{s2} = 11,31 \text{ cm}^2$

Comprobación a cortante (Art. 44 EHE-08)

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma es el siguiente:						
	$V_{U1} = f_{1CD} \cdot b \cdot d =$	1.800 kN/m	donde $f_{1CD} = 0,30 f_{CD}$			
El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma es el siguiente:						
	$V_{U2} = [0,12 z (100 r_L f_{ck})^{1/3} - 0,15 s'_{CD}] b_0 d$	$x = 1 + (200/d)^{1/2}$	$x =$	1,82		
		$r_L = A_s / (b \cdot d) < 0,02$	$s'_{CD} =$	0,00		
		cortantes [kN]		resist cortante [kN]		
		V_k	V_d	r_L	V_{U1}	V_{U2}
cortante vertical =	lado largo	5,8	9,3	0,0019	1.800	116,5
	lado corto	50,9	81,5	0,0019	1.800	116,5
Como $V_d < V_{U1}$ y $V_d < V_{U2}$ no hace falta disponer de armadura de cortante.						

1.4.5.6. Comprobación de flotabilidad del elemento

Nota: A la hora de determinar las cargas favorables no se ha considerado ni el peso de las tierras del trasdós ni el peso de los equipos.

elemento	peso [kN]	pesos materiales
muros	1.183,7	g_{HORM} [kN/m ³] = 25,0
losa	352,3	peso del agua, w [kN/m ³] = 9,8
		densidad terreno [kN/m ³] = 18,0
total [kN]	1.536,0	
condiciones necesarias para flotación		seguridad del elemento a flotación
espesor losa [m] =	0,35	
espesor equivalente de los muros [m] =	1,18	altura N.F. sobre ciment [m] = 0,85
espesor losa + equivalente muros [m] =	1,53	factor de seguridad = 4,58
altura equivalente de agua [m] =	3,89	
profundidad arqueta sobre ciment [m] =	4,70	

1.4.6. Arqueta recirculación, fangos en exceso, sobrenadantes y vaciados

1.4.6.1. Cálculo de esfuerzos en paredes de depósito rectangular

3,10				dimensiones interiores [m]		esp. [m]		P [kN]					
				longitud, b [m] =		3,100		0,30					
4,75		2,80		anchura, c [m] =		2,800		0,30					
				profundidad, a [m] =		4,750		0,30					
pesos materiales				Hipótesis I: Carga de agua									
g_{HORM} [kN/m³] = 25,0				altura agua [m] = 2,0									
peso del agua, w [kN/m³] = 9,8				carga [kN/m²] = 19,6									
densidad terreno [kN/m³] = 18,0													
condiciones apoyo borde superior				Hipótesis II: Carga de tierras									
1		0: borde superior libre		altura tierras [m] = 2,4									
		1: borde superior apoyado		K empuje = 0,5									
				altura N.F. [m] = 1,0									
				sobrecarga [kN/m²] = 0,0									
				carga [kN/m²] = 31,4									
relaciones dimensionales reales				carga adoptada									
b / a		c / a		rel. adopt.		carga [kN/m²] = 31,4							
0,69		0,63		6		dens equiv [kN/m³] = 6,6							
relaciones tabla 9.20 y 9.21 PCA				esfuerzos característicos									
b / a		c / a		relación		c / b		esfuerzo		coef		M [kNm]	
2,0		2,0		1		1,00		Lx1		-51		-36,1	
2,0		1,0		3		0,50		Lx2		30		21,3	
2,0		0,5		4		0,25		Ly1		0		0,0	
1,5		1,5		5		1,00		Ly2		0		0,0	
1,5		1,0		6		0,67		Ly3		-43		-30,5	
1,5		0,5		7		0,33		Ly4		21		14,9	
1,0		1,0		8		1,00		Sx1		-32		-22,7	
1,0		0,5		9		0,50		Sx2		8		5,7	
0,5		0,5		10		1,00		Sy1		0		0,0	
								Sy2		0		0,0	
								Sy3		-43		-30,5	
								Sy4		14		9,9	
Coeficiente de mayoración de cargas				esfuerzo						coef		V [kN]	
$V_F =$		1,60		Lv1						30		44,7	
Nivel de control de la ejecución normal.				Lv2						0		0,0	
				Lv3						34		50,7	
				Sv1						24		35,8	
				Sv2						0		0,0	
				Sv3						26		38,8	

1.4.6.2. Esquemas de esfuerzos en paneles verticales

PANEL LARGO b x a			PANEL CORTO c x a		
momentos horizontales [kNm]			momentos horizontales [kNm]		
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ly1	Ly2	Ly1	Sy1	Sy2	Sy1
-30,5	14,9	-30,5	-30,5	9,9	-30,5
Ly3	Ly4	Ly3	Sy3	Sy4	Sy3
momentos verticales [kNm]			momentos verticales [kNm]		
	21,3			5,7	
	Lx2			Sx2	
	-36,1			-22,7	
	Lx1			Sx1	
cortantes [kN]			cortantes [kN]		
0,0		0,0	0,0		0,0
Lv2		Lv2	Sv2		Sv2
50,7		50,7	38,8		38,8
Lv3		Lv3	Sv3		Sv3
	44,7			35,8	
	Lv1			Sv1	

1.4.6.3. Cálculo de esfuerzos en solera de depósito rectangular

reacción muros [kN/m ²] =	36,8	esfuerzo	coef	M [kNm]
subpresión N.F. [kN/m ²] =	12,7	my cdv	24,6	-11,7
carga repartida, q [kN/m ²] =	49,6	mx cdv	20,1	-9,6
c / b =	0,91	my borde	58,3	27,8
relación c / b adoptada =	0,91	mx borde	54,7	26,0
PANEL LARGO b x a		PANEL CORTO c x a		
momentos verticales [kNm]		momentos verticales [kNm]		
26,0	-9,6	27,8	-11,7	27,8
mx borde	mx cdv	my borde	my cdv	my borde
cortantes [kN]		cortantes [kN]		
41,9	-41,9	50,9		-50,9
qx borde	qx borde	qy borde		qy borde

1.4.6.4. Dimensionamiento paredes en depósito rectangular (Anejo nº 7 EHE-08)

Geometría de la sección		Caract. materiales		Cálculos intermedios	
b [m] =	1,00	fck [N/mm²] =	30	$A_c =$	0,3 m²
e [m] =	0,30	fyk [N/mm²] =	500	$U_0 = 0,85 f_{cd} \cdot b \cdot d =$	4.250 kN
r [m] =	0,050	$g_c =$	1,50	$U_v = 2 U_0 \cdot d'/d =$	1.700 kN
d [m] =	0,250	$g_s =$	1,15	$U_A = 2 U_0 \cdot h/d =$	10.200 kN
d' [m] =	0,050	fcd [N/mm²] =	20,0	$M_{lim} = 0,375 U_0 \cdot d =$	398,4 kN m
		fyd [N/mm²] =	434,8		
Cuantías mínimas		Geométrica.			
		Horizontal 3,2 por mil en total		$A_{s1} + A_{s2} \geq$	9,60 cm²
		Vertical 0,9 por mil (cara tracción)		$A_{s1} \geq$	2,70 cm²
		Mecánica (flex. simple)		$A_{s1} \geq 0,04 A_c f_{cd}/f_{yd} =$	5,52 cm²

Cálculo de armaduras

		momentos [kNm]		cálculo armadura	
		M_k	M_d	U_{s1} [kN]	A_{s1} [cm²]
momento vertical =	lado largo	36,1	57,8	237,9	5,5
	lado corto	22,7	36,3	147,7	3,4
momento horizontal =	lado largo	30,5	48,7	199,7	4,6
	lado corto	30,5	48,7	199,7	4,6

Panel largo. Armadura adoptada

armadura vertical	interior	$A_{s1} =$	5,65 cm² =>	Ø12 a 20 cm
	exterior	$A_{s2} =$	5,65 cm² =>	Ø12 a 20 cm
armadura horizontal	interior	$A_{s1} =$	5,65 cm² =>	Ø12 a 20 cm
	exterior	$A_{s2} =$	5,65 cm² =>	Ø12 a 20 cm
		$A_{s1} + A_{s2} =$	11,31 cm²	

Panel corto. Armadura adoptada

armadura vertical	interior	$A_{s1} =$	5,65 cm² =>	Ø12 a 20 cm
	exterior	$A_{s2} =$	5,65 cm² =>	Ø12 a 20 cm
armadura horizontal	interior	$A_{s1} =$	5,65 cm² =>	Ø12 a 20 cm
	exterior	$A_{s2} =$	5,65 cm² =>	Ø12 a 20 cm
		$A_{s1} + A_{s2} =$	11,31 cm²	

1.4.6.5. Comprobación a cortante (Art. 44 EHE-08)

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma es el siguiente:			
$V_{U1} = f_{1CD} b d =$	1.500 kN/m	donde $f_{1CD} = 0,30 f_{CD}$	

El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma es el siguiente:								
$V_{U2} = [0,12 z (100 r_L f_{ck})^{1/3} - 0,15 s'_{cd}] b_0 d$				$x = 1+ (200/d)^{1/2}$	$x =$	1,89		
				$r_L = A_s / (b d) < 0,02$	$s'_{cd} =$	0,00		
				cortantes [kN]		resist cortante [kN]		
				V_k	V_d	r_L	V_{U1}	V_{U2}
cortante vertical =		lado largo	44,7	71,6	0,0023	1.500	107,6	
		lado corto	35,8	57,3	0,0023	1.500	107,6	
cortante horizontal =		lado largo	50,7	81,1	0,0023	1.500	107,6	
		lado corto	38,8	62,0	0,0023	1.500	107,6	
Como $V_d < V_{U1}$ y $V_d < V_{U2}$ no hace falta disponer de armadura de cortante.								

1.4.6.6. Dimensionamiento solera depósitos rectangulares (Anejo nº 7 EHE-08)

Geometría de la sección		Caract. materiales		Cálculos intermedios	
b [m] =	1,00	f_{ck} [N/mm ²] =	30	$A_c =$	0,30 m ²
e [m] =	0,30	f_{yk} [N/mm ²] =	500	$U_0 = 0,85 f_{cd} \cdot b \cdot d =$	4.250 kN
r [m] =	0,050	$g_c =$	1,50	$U_v = 2 U_0 \cdot d' / d =$	1.700 kN
d [m] =	0,250	$g_s =$	1,15	$U_A = 2 U_0 \cdot h / d =$	10.200 kN
d' [m] =	0,050	f_{cd} [N/mm ²] =	20,0	$0,375 U_0 \cdot d =$	398,4 kN m
		f_{yd} [N/mm ²] =	434,8		
Cuantías mínimas		Geométrica.			
		Horizontal 1,8 por mil en total		$A_{s1} + A_{s2} \geq$	5,40 cm ²
		Mecánica (flex. simple)		$A_{s1} \geq 0,04 A_c f_{cd} / f_{yd} =$	5,52 cm ²

Cálculo de armaduras

		momentos [kNm]		cálculo armadura	
		M_k	M_d	U_{s1} [kN]	A_{s1} [cm ²]
momento lado largo =	positivo	9,57	15,3	61,7	1,4
	negativo	26,05	41,7	170,1	3,9
momento lado corto =	positivo	11,71	18,7	75,6	1,7
	negativo	27,76	44,4	181,6	4,2

Armadura adoptada

armadura lado largo	superior	$A_{s1} =$	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
	inferior	$A_{s2} =$	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
		$A_{s1} + A_{s2} =$	11,31 cm ²	
armadura lado corto	superior	$A_{s1} =$	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
	inferior	$A_{s2} =$	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
		$A_{s1} + A_{s2} =$	11,31 cm ²	

1.4.6.7. Comprobación a cortante (Art. 44 EHE-08)

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma es el siguiente:				
	$V_{U1} = f_{1CD} b d =$	1.500 kN/m	donde $f_{1CD} = 0,30 f_{CD}$	
El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma es el siguiente:				
	$V_{U2} = [0,12 z (100 r_L f_{CK})^{1/3} - 0,15 s'_{CD}] b_0 d$	$x = 1 + (200/d)^{1/2}$	$x =$	1,89
		$r_L = A_s / (b d) < 0,02$	$s'_{CD} =$	0,00
		cortantes [kN]		resist cortante [kN]
		V_k	V_d	r_L
				V_{U1}
				V_{U2}
cortante vertical =	lado largo	41,9	67,1	0,0023
	lado corto	50,9	81,5	0,0023
				1.500
				107,6
Como $V_d < V_{U1}$ y $V_d < V_{U2}$ no hace falta disponer de armadura de cortante.				

1.4.6.8. Comprobación de flotabilidad del elemento

Nota: A la hora de determinar las cargas favorables no se ha considerado ni el peso de las tierras del trasdós ni el peso de los equipos.

elemento	peso [kN]	pesos materiales	
muros	463,1	$g_{HORM} [kN/m^3] =$	25,0
losa	94,4	peso del agua, $w [kN/m^3] =$	9,8
		densidad terreno $[kN/m^3] =$	18,0
total [kN]	557,5		
condiciones necesarias para flotación		seguridad del elemento a flotación	
espesor losa [m] =	0,30		
espesor equivalente de los muros [m] =	1,47	altura N.F. sobre ciment [m] =	1,30
espesor losa + equivalente muros [m] =	1,77	factor de seguridad =	3,48
altura equivalente de agua [m] =	4,52		
profundidad arqueta sobre ciment [m] =	5,05		

1.4.6.9. Dimensionamiento de la losa superior

Nota: Debido a las pequeñas cargas que soporta la losa se realiza un dimensionamiento según cuantías mínimas.	Hormigón		Acero	
	f_{ck} [N/mm ²] =	30	f_{yk} [N/mm ²] =	500
	γ_c =	1,50	γ_s =	1,15
	f_{cd} [N/mm ²] =	20,0	f_{yd} [N/mm ²] =	434,8
	espesor [m] =	0,2	Cuantías por metro de longitud.	
	Cuantías mínimas:			
	Geométrica.			
	Horizontal 1,8 por mil en tracción	$A_{s1} \geq$	3,60 cm ²	
	30 % en cara comprimida	$A_{s2} \geq$	1,08 cm ²	
	Mecánica (flex. simple)	$A_{s1} \geq 0,04 A_c f_{cd}/f_{yd} =$	3,68 cm ²	

Armadura adoptada:				
armadura	superior	$A_{s2} =$	2,51 cm ² =>	Ø8 a 20 cm
lado largo	inferior	$A_{s1} =$	2,51 cm ² =>	Ø8 a 20 cm
		$A_{s1} + A_{s2} =$	5,03 cm ²	
armadura	superior	$A_{s2} =$	2,51 cm ² =>	Ø8 a 20 cm
lado corto	inferior	$A_{s1} =$	2,51 cm ² =>	Ø8 a 20 cm
		$A_{s1} + A_{s2} =$	5,03 cm ²	

1.4.7. Arqueta bombeo de vaciados y sobrenadantes

1.4.7.1. Cálculo de esfuerzos en paredes de depósito rectangular

2,80		dimensiones interiores [m]		esp. [m]	P [kN]
		longitud, b [m] =	2,800	0,30	121
4,75	1,00	anchura, c [m] =	1,000	0,30	36
		profundidad, a [m] =	4,750	0,30	41
pesos materiales			Hipótesis I: Carga de agua		
γ_{HORM} [kN/m ³] =	25,0		altura agua [m] =	4,0	
peso del agua, w [kN/m ³] =	9,8		carga [kN/m ²] =	39,2	
densidad terreno [kN/m ³] =	18,0				
condiciones apoyo borde superior			Hipótesis II: Carga de tierras		
1	0: borde superior libre		altura tierras [m] =	5,8	
	1: borde superior apoyado		K empuje =	0,5	
			altura N.F. [m] =	3,0	
			sobrecarga [kN/m ²] =	0,0	
			carga [kN/m ²] =	81,6	
relaciones dimensionales reales			carga adoptada		
b / a	c / a	rel. adopt.	carga [kN/m ²] =	81,6	
0,63	0,27	10	dens equiv [kN/m ³] =	17,2	
relaciones tabla 9.20 y 9.21 PCA				esfuerzos característicos	
b / a	c / a	relación	c / b	esfuerzo	coef M [kNm]
2,0	2,0	1	1,00	Lx1	-11 -20,3
2,0	1,0	3	0,50	Lx2	2 3,7
2,0	0,5	4	0,25	Ly1	0 0,0
1,5	1,5	5	1,00	Ly2	0 0,0
1,5	1,0	6	0,67	Ly3	-10 -18,4
1,5	0,5	7	0,33	Ly4	1 1,8
1,0	1,0	8	1,00	Sx1	-11 -20,3
1,0	0,5	9	0,50	Sx2	1 1,8
0,5	0,5	10	1,00	Sy1	0 0,0
				Sy2	0 0,0
				Sy3	-10 -18,4
				Sy4	1 1,8
Coeficiente de mayoración de cargas				esfuerzo	coef V [kN]
$\gamma_F =$	1,60			Lv1	14 54,3
Nivel de control de la ejecución normal.				Lv2	0 0,0
				Lv3	13 50,4
				Sv1	14 54,3
				Sv2	0 0,0
				Sv3	13 50,4

1.4.7.2. Esquemas de esfuerzos en paneles verticales

PANEL LARGO b x a			PANEL CORTO c x a		
momentos horizontales [kNm]			momentos horizontales [kNm]		
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ly1	Ly2	Ly1	Sy1	Sy2	Sy1
-18,4	1,8	-18,4	-18,4	1,8	-18,4
Ly3	Ly4	Ly3	Sy3	Sy4	Sy3
momentos verticales [kNm]			momentos verticales [kNm]		
	3,7			1,8	
	Lx2			Sx2	
	-20,3			-20,3	
	Lx1			Sx1	
cortantes [kN]			cortantes [kN]		
0,0		0,0	0,0		0,0
Lv2		Lv2	Sv2		Sv2
50,4		50,4	50,4		50,4
Lv3		Lv3	Sv3		Sv3
	54,3			54,3	
	Lv1			Sv1	

1.4.7.3. Cálculo de esfuerzos en solera de depósito rectangular

reacción muros [kN/m²] =	57,6			esfuerzo	coef	M [kNm]
subpresión N.F. [kN/m²] =	32,3			my cdv	41,0	-6,2
carga repartida, q [kN/m²] =	90,0			mx cdv	10,0	-1,5
c / b =	0,41			my borde	84,0	12,8
relación c / b adoptada =	0,50			mx borde	58,0	8,8
PANEL LARGO b x a				PANEL CORTO c x a		
momentos verticales [kNm]				momentos verticales [kNm]		
8,8	-1,5	8,8		12,8	-6,2	12,8
mx borde	mx cdv	mx borde		my borde	my cdv	my borde
cortantes [kN]				cortantes [kN]		
13,3		-13,3		58,5		-58,5
qx borde		qx borde		qy borde		qy borde

1.4.7.4. Dimensionamiento paredes en depósito rectangular (Anejo nº 7 EHE-08)

Geometría de la sección		Caract. materiales		Cálculos intermedios	
b [m] =	1,00	fck [N/mm ²] =	30	A _c =	0,3 m ²
e [m] =	0,30	fyk [N/mm ²] =	500	U ₀ = 0,85 fcd · b · d =	4.250 kN
r [m] =	0,050	g _c =	1,50	U _v = 2 U ₀ · d' / d =	1.700 kN
d [m] =	0,250	g _s =	1,15	U _A = 2 U ₀ · h / d =	10.200 kN
d' [m] =	0,050	fcd [N/mm ²] =	20,0	M lim = 0,375 U ₀ · d =	398,4 kN m
		fyd [N/mm ²] =	434,8		
Cuantías mínimas		Geométrica.			
		Horizontal 3,2 por mil en total		A _{S1} + A _{S2} ≥	9,60 cm ²
		Vertical 0,9 por mil (cara tracción)		A _{S1} ≥	2,70 cm ²
		Mecánica (flex. simple)		A _{S1} ≥ 0,04 A _c fcd / fyd =	5,52 cm ²

Cálculo de armaduras

		momentos [kNm]		cálculo armadura	
		M _k	M _d	U _{S1} [kN]	A _{S1} [cm ²]
momento vertical =	lado largo	20,3	32,4	131,7	3,0
	lado corto	20,3	32,4	131,7	3,0
momento horizontal =	lado largo	18,4	29,5	119,5	2,7
	lado corto	18,4	29,5	119,5	2,7

Panel largo. Armadura adoptada

armadura vertical	interior	A _{S1} =	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
	exterior	A _{S2} =	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
armadura horizontal	interior	A _{S1} =	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
	exterior	A _{S2} =	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
		A _{S1} + A _{S2} =	11,31 cm ²	

Panel corto. Armadura adoptada

armadura vertical	interior	A _{S1} =	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
	exterior	A _{S2} =	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
armadura horizontal	interior	A _{S1} =	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
	exterior	A _{S2} =	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
		A _{S1} + A _{S2} =	11,31 cm ²	

1.4.7.5. Comprobación a cortante (Art. 44 EHE-08)

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma es el siguiente:						
$V_{U1} = f_{1CD} b d =$		1.500 kN/m		donde $f_{1CD} = 0,30 f_{CD}$		
El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma es el siguiente:						
$V_{U2} = [0,12 z (100 r_L f_{CK})^{1/3} - 0,15 s'_{CD}] b_0 d$				$x = 1 + (200/d)^{1/2}$	$x =$	1,89
				$r_L = A_s / (b d) < 0,02$	$s'_{CD} =$	0,00
			cortantes [kN]		resist cortante [kN]	
			V_k	V_d	r_L	V_{U1}
						V_{U2}
cortante vertical =	lado largo	54,3	86,8	0,0023	1.500	107,6
	lado corto	54,3	86,8	0,0023	1.500	107,6
cortante horizontal =	lado largo	50,4	80,6	0,0023	1.500	107,6
	lado corto	50,4	80,6	0,0023	1.500	107,6
Como $V_d < V_{U1}$ y $V_d < V_{U2}$ no hace falta disponer de armadura de cortante.						

1.4.7.6. Dimensionamiento solera depósitos rectangulares (Anejo nº 7 EHE-08)

Geometría de la sección		Caract. materiales		Cálculos intermedios	
b [m] =	1,00	f _{ck} [N/mm²] =	30	A _c =	0,30 m²
e [m] =	0,30	f _{yk} [N/mm²] =	500	U ₀ = 0,85 f _{cd} · b · d =	4.250 kN
r [m] =	0,050	g _c =	1,50	U _v = 2 U ₀ · d' / d =	1.700 kN
d [m] =	0,250	g _s =	1,15	U _A = 2 U ₀ · h / d =	10.200 kN
d' [m] =	0,050	f _{cd} [N/mm²] =	20,0	0,375 U ₀ · d =	398,4 kN m
		f _{yd} [N/mm²] =	434,8		
Cuantías mínimas		Geométrica.			
		Horizontal 1,8 por mil en total		A _{s1} + A _{s2} ≥	5,40 cm²
		Mecánica (flex. simple)		A _{s1} ≥ 0,04 A _c f _{cd} / f _{yd} =	5,52 cm²

Cálculo de armaduras

		momentos [kNm]		cálculo armadura	
		M _k	M _d	U _{s1} [kN]	A _{s1} [cm²]
momento lado largo =	positivo	1,52	2,4	9,7	0,2
	negativo	8,82	14,1	56,8	1,3
momento lado corto =	positivo	6,23	10,0	40,1	0,9
	negativo	12,77	20,4	82,5	1,9

Armadura adoptada

armadura lado largo	superior	A _{s1} =	5,65 cm² =>	Ø12 a 20 cm
	inferior	A _{s2} =	5,65 cm² =>	Ø12 a 20 cm
		A _{s1} + A _{s2} =	11,31 cm²	

armadura lado corto	superior	$A_{s1} =$	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
	inferior	$A_{s2} =$	5,65 cm ² =>	Ø12 a 20 cm
		$A_{s1} + A_{s2} =$	11,31 cm ²	

1.4.7.7. Comprobación a cortante (Art. 44 EHE-08)

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma es el siguiente:				
	$V_{U1} = f_{1CD} b d =$	1.500 kN/m	donde $f_{1CD} = 0,30 f_{CD}$	
El esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma es el siguiente:				
	$V_{U2} = [0,12 z (100 r_L f_{CK})^{1/3} - 0,15 s'_{CD}] b_0 d$	$x = 1 + (200/d)^{1/2}$	$x =$	1,89
		$r_L = A_s / (b d) < 0,02$	$s'_{CD} =$	0,00
		cortantes [kN]		resist cortante [kN]
		V_k	V_d	r_L
				V_{U1}
				V_{U2}
cortante vertical =	lado largo	13,3	21,3	0,0023
	lado corto	58,5	93,6	0,0023
				1.500
				107,6
				107,6
Como $V_d < V_{U1}$ y $V_d < V_{U2}$ no hace falta disponer de armadura de cortante.				

1.4.7.8. Comprobación de flotabilidad del elemento

Nota: A la hora de determinar las cargas favorables no se ha considerado ni el peso de las tierras del trasdós ni el peso de los equipos.

elemento	peso [kN]	pesos materiales	
muros	313,5	g_{HORM} [kN/m ³] =	25,0
losa	40,8	peso del agua, w [kN/m ³] =	9,8
		densidad terreno [kN/m ³] =	18,0
total [kN]	354,3		
condiciones necesarias para flotación		seguridad del elemento a flotación	
espesor losa [m] =	0,30		
espesor equivalente de los muros [m] =	2,31	altura N.F. sobre ciment [m] =	3,30
espesor losa + equivalente muros [m] =	2,61	factor de seguridad =	2,01
altura equivalente de agua [m] =	6,65		
profundidad arqueta sobre ciment [m] =	5,05		

1.4.7.9. Dimensionamiento de la losa superior

Nota: Debido a las pequeñas cargas que soporta la losa se realiza un dimensionamiento según cuantías mínimas.	Hormigón		Acero	
	f_{ck} [N/mm ²] =	30	f_{yk} [N/mm ²] =	500
	γ_c =	1,50	γ_s =	1,15
	f_{cd} [N/mm ²] =	20,0	f_{yd} [N/mm ²] =	434,8
	espesor [m] =	0,2	Cuantías por metro de longitud.	
	Cuantías mínimas:			
	Geométrica.			
	Horizontal 1,8 por mil en tracción		$A_{s1} \geq$	3,60 cm ²
	30 % en cara comprimida		$A_{s2} \geq$	1,08 cm ²
	Mecánica (flex. simple)	$A_{s1} \geq 0,04 A_c f_{cd}/f_{yd} =$		3,68 cm ²

Armadura adoptada:					
armadura	superior	$A_{s2} =$	2,51 cm ² =>	Ø8 a 20 cm	
lado largo	inferior	$A_{s1} =$	2,51 cm ² =>	Ø8 a 20 cm	
		$A_{s1} + A_{s2} =$	5,03 cm ²		
armadura	superior	$A_{s2} =$	2,51 cm ² =>	Ø8 a 20 cm	
lado corto	inferior	$A_{s1} =$	2,51 cm ² =>	Ø8 a 20 cm	
		$A_{s1} + A_{s2} =$	5,03 cm ²		

1.4.8. Arqueta mínima

1.4.8.1. Características materiales

Nota: Los elementos que se pueden dimensionar con este criterio son aquellos que no están expuestos a acciones directas, salvo las propias debidas a retracción y temperatura.	Hormigón		Acero	
	f_{ck} [N/mm ²]	30	f_{yk} [N/mm ²]	500
	γ_c	1,50	γ_s	1,15
	f_{cd} [N/mm ²]	20,0	f_{yd} [N/mm ²]	434,8

1.4.8.2. Dimensionamiento de los muros

espesor [m] =		0,2		Cuantías por metro de longitud.	
Cuantías mínimas:					
Geométrica.					
Horizontal 3,2 por mil en total		$A_{s1} + A_{s2} \geq$		6,40 cm ²	
Vertical 0,9 por mil (cara tracción)		$A_{s1} \geq$		1,80 cm ²	
Mecánica (flex. simple)		$A_{s1} \geq 0,04 A_c f_{cd}/f_{yd} =$		3,68 cm ²	
Armadura adoptada:					
armadura vertical	interior	$A_{s1} =$	3,93 cm ² =>	Ø10 a 20 cm	
	exterior	$A_{s2} =$	3,93 cm ² =>	Ø10 a 20 cm	
armadura horizontal	interior	$A_{s1} =$	3,93 cm ² =>	Ø10 a 20 cm	
	exterior	$A_{s2} =$	3,93 cm ² =>	Ø10 a 20 cm	
		$A_{s1} + A_{s2} =$		7,85 cm ²	

1.4.8.3. Dimensionamiento de la solera

	espesor [m] =	0,2	Cuantías por metro de longitud.		
	Cuantías mínimas:				
	Geométrica.				
	Horizontal 1,8 por mil en total		$A_{s1} + A_{s2} \geq$	3,60 cm²	
	Mecánica (flex. simple)		$A_{s1} \geq 0,04 A_r \text{ fcd/fyd} =$	3,68 cm²	

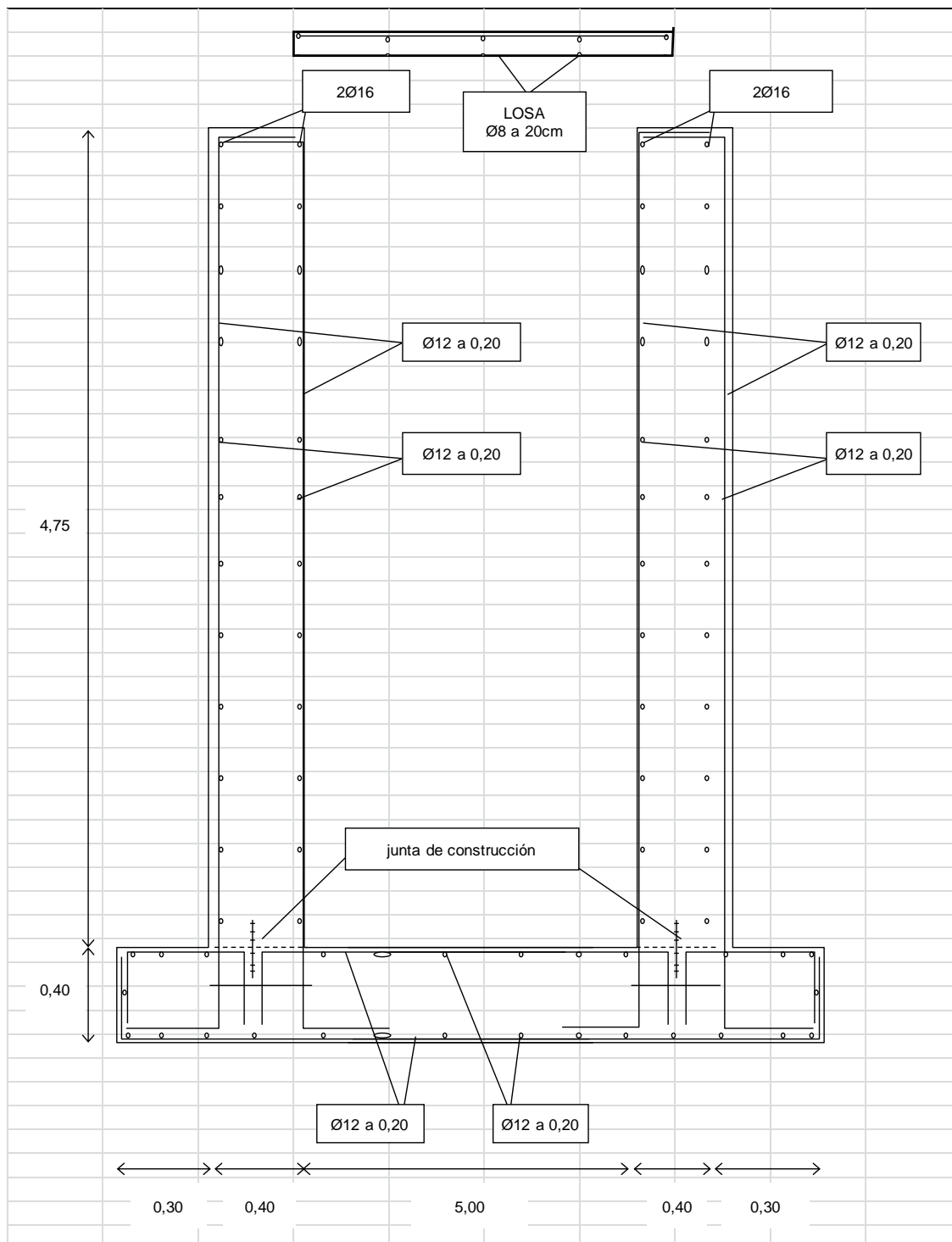
Armadura adoptada:					
armadura lado largo	superior	$A_{S2} =$	3,93 cm ²	=>	Ø10 a 20 cm
	inferior	$A_{S1} =$	3,93 cm ²	=>	Ø10 a 20 cm
		$A_{S1} + A_{S2} =$	7,85 cm ²		
armadura lado corto	superior	$A_{S2} =$	3,93 cm ²	=>	Ø10 a 20 cm
	inferior	$A_{S1} =$	3,93 cm ²	=>	Ø10 a 20 cm
		$A_{S1} + A_{S2} =$	7,85 cm ²		

1.4.8.4. Dimensionamiento de la losa

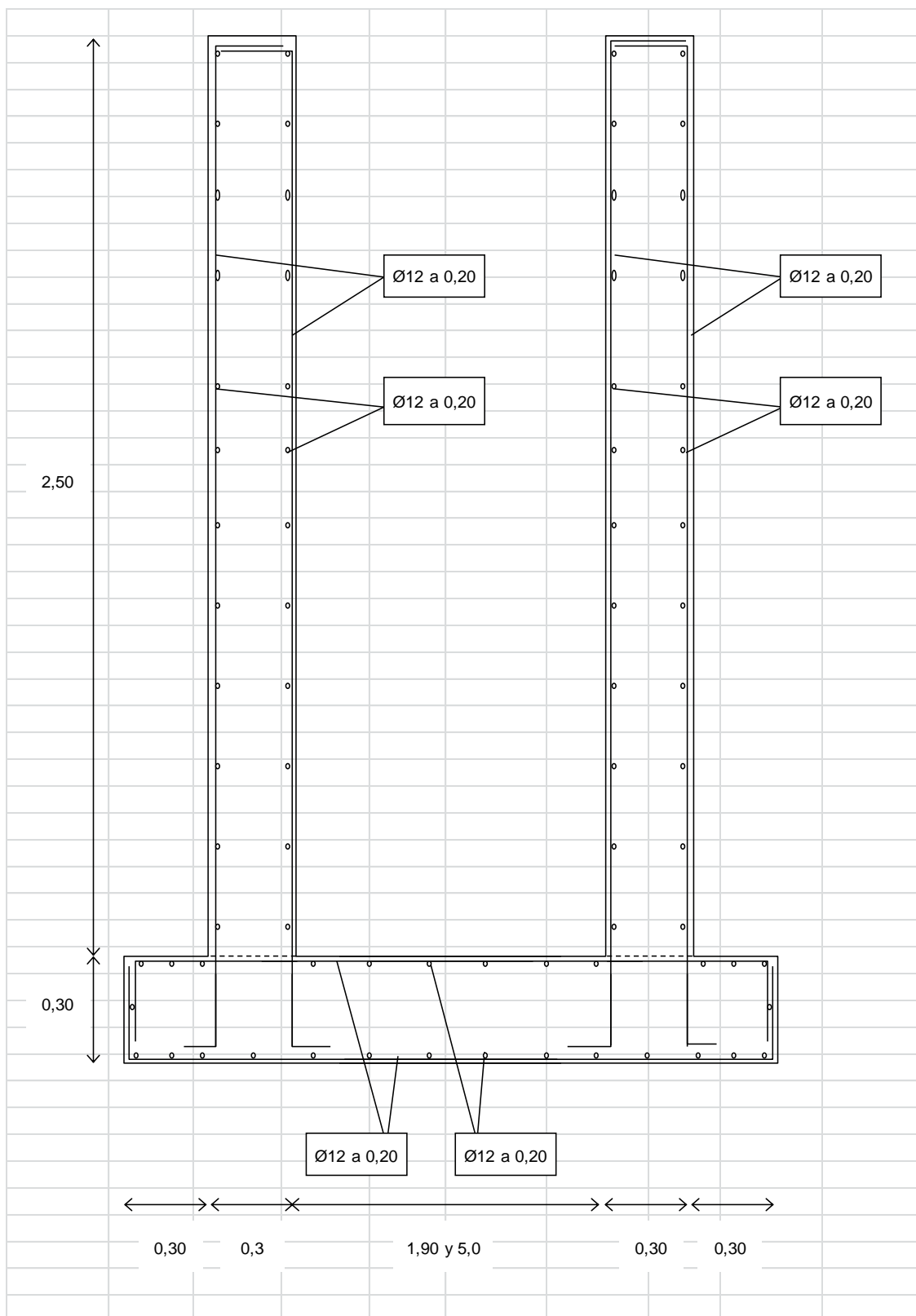
espesor [m] =		0,2	Cuantías por metro de longitud.		
Cuantías mínimas:					
Geométrica.					
Horizontal 1,8 por mil en tracción			$A_{S1} \geq$	3,60 cm ²	
30 % en cara comprimida			$A_{S2} \geq$	1,08 cm ²	
Mecánica (flex. simple)			$A_{S1} \geq 0,04 A_C f_{cd}/f_{yd} =$	3,68 cm ²	
Armadura adoptada:					
armadura lado largo	superior	$A_{S2} =$	2,51 cm ²	=>	Ø8 a 20 cm
	inferior	$A_{S1} =$	2,51 cm ²	=>	Ø8 a 20 cm
		$A_{S1} + A_{S2} =$	5,03 cm ²		
armadura lado corto	superior	$A_{S2} =$	2,51 cm ²	=>	Ø8 a 20 cm
	inferior	$A_{S1} =$	2,51 cm ²	=>	Ø8 a 20 cm
		$A_{S1} + A_{S2} =$	5,03 cm ²		

1.4.9. Croquis de armados

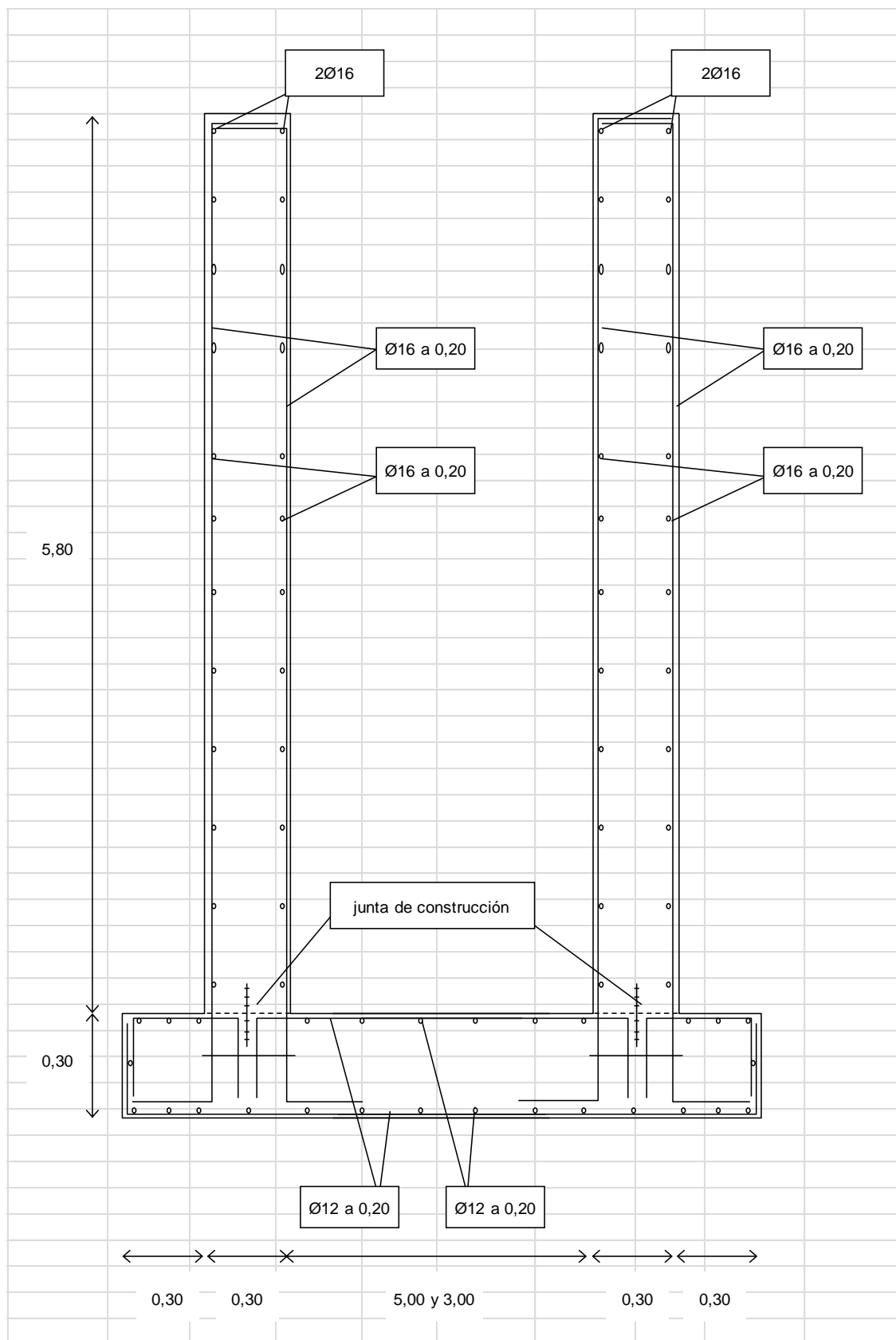
1.4.9.1. Pozo de bombeo



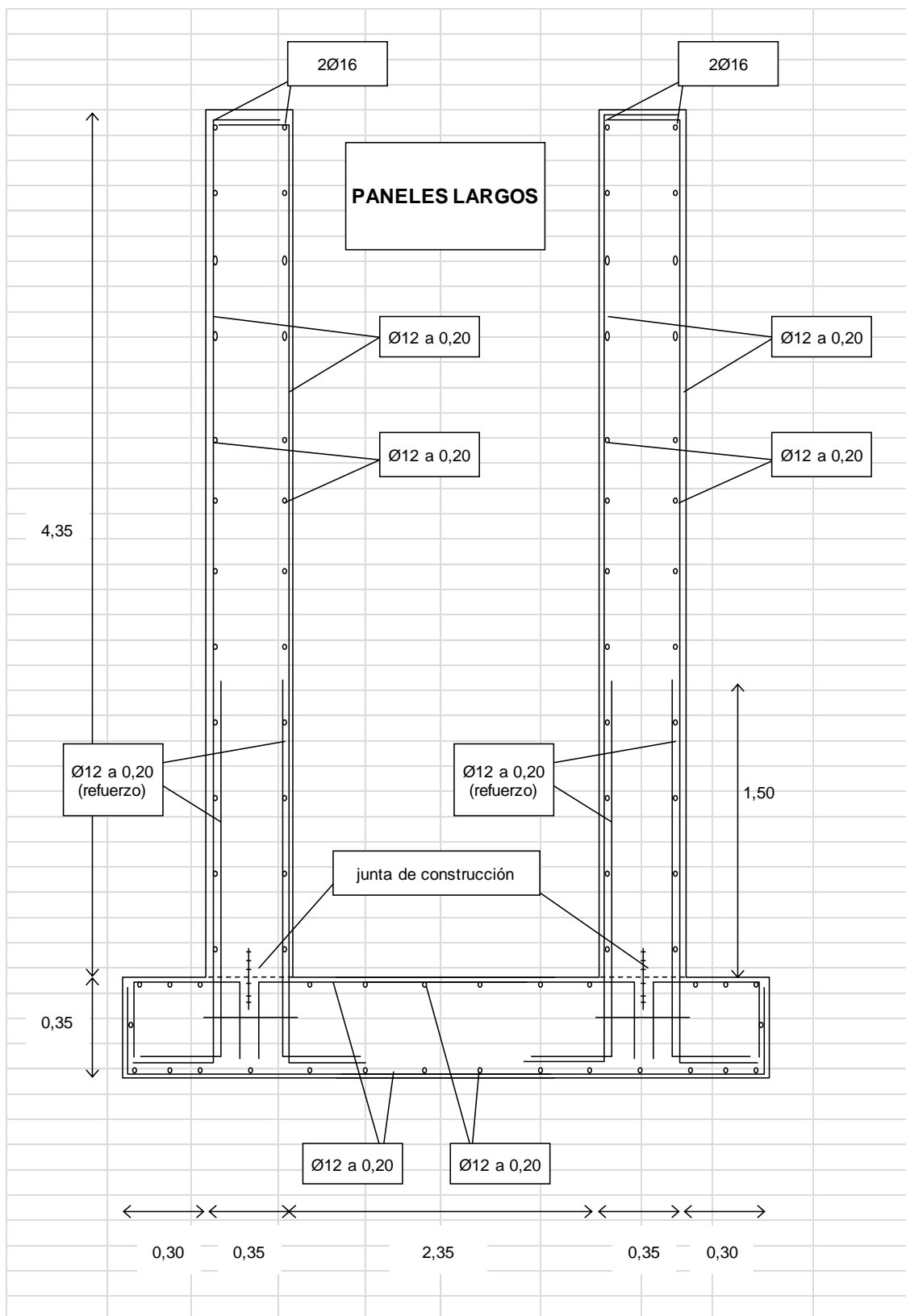
1.4.9.2. Arqueta aliviadero y by-pass general



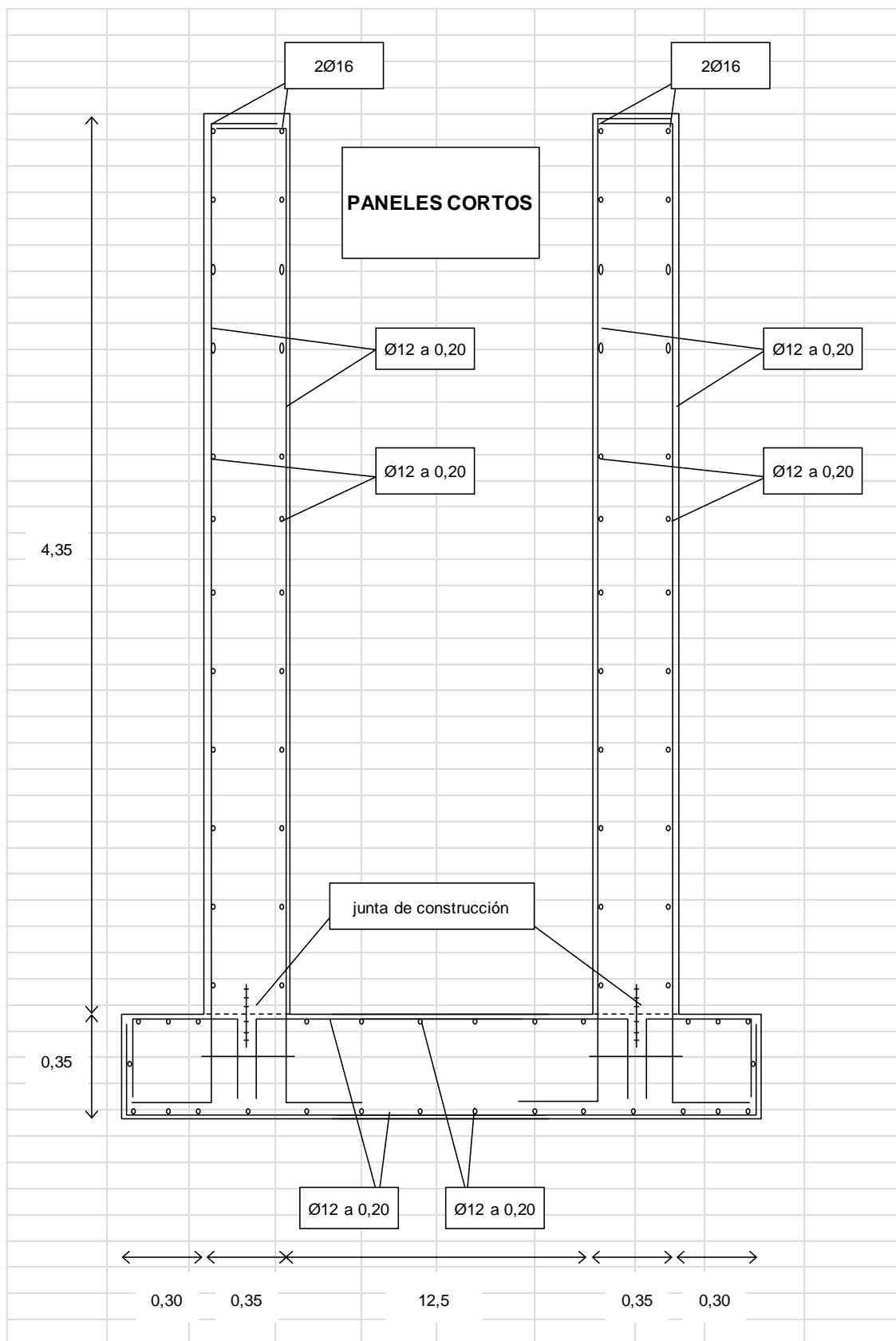
1.4.9.3. Pozo de gruesos



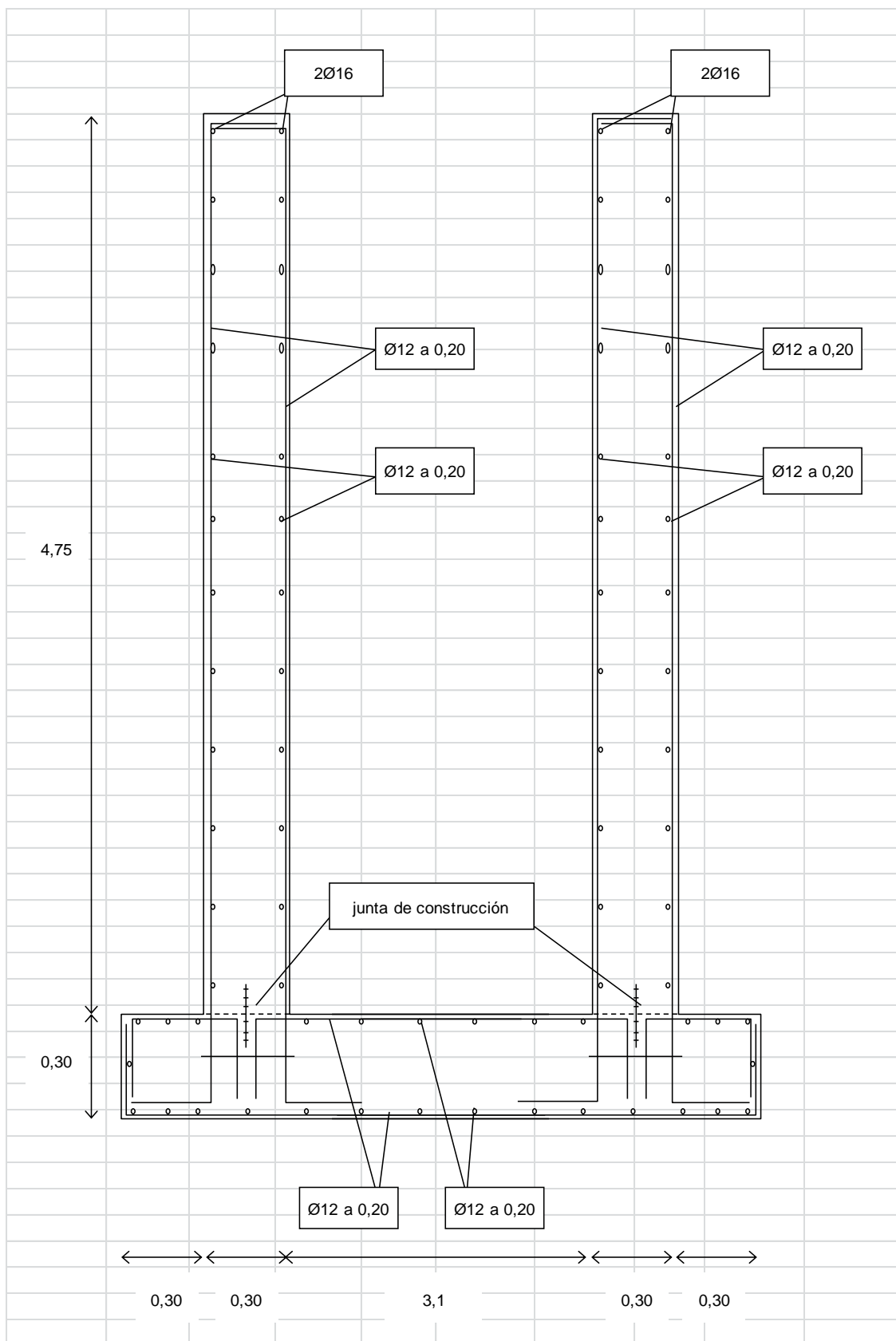
1.4.9.4. Desarenador (paneles largos)



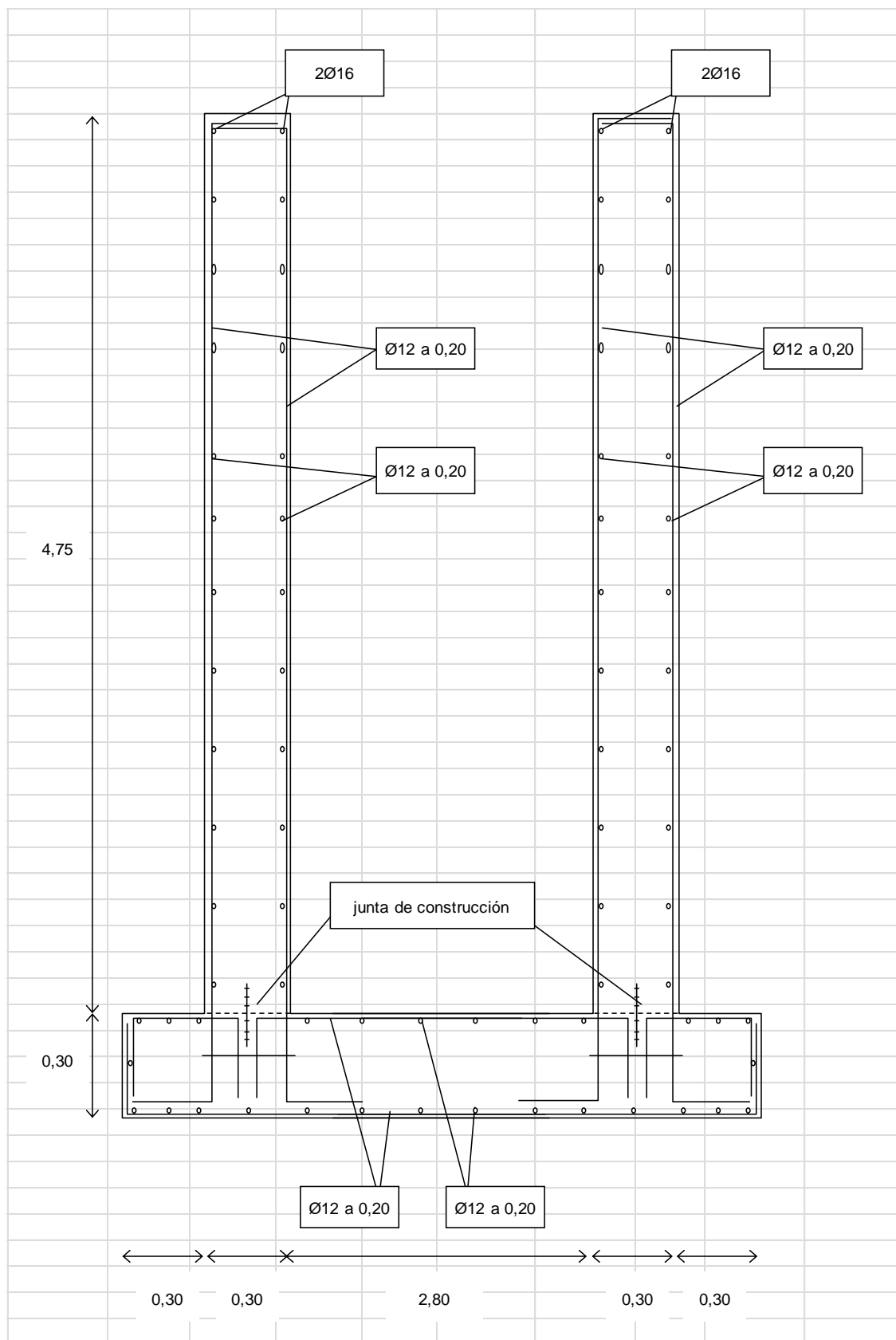
1.4.9.5. Desarenador (paneles cortos)



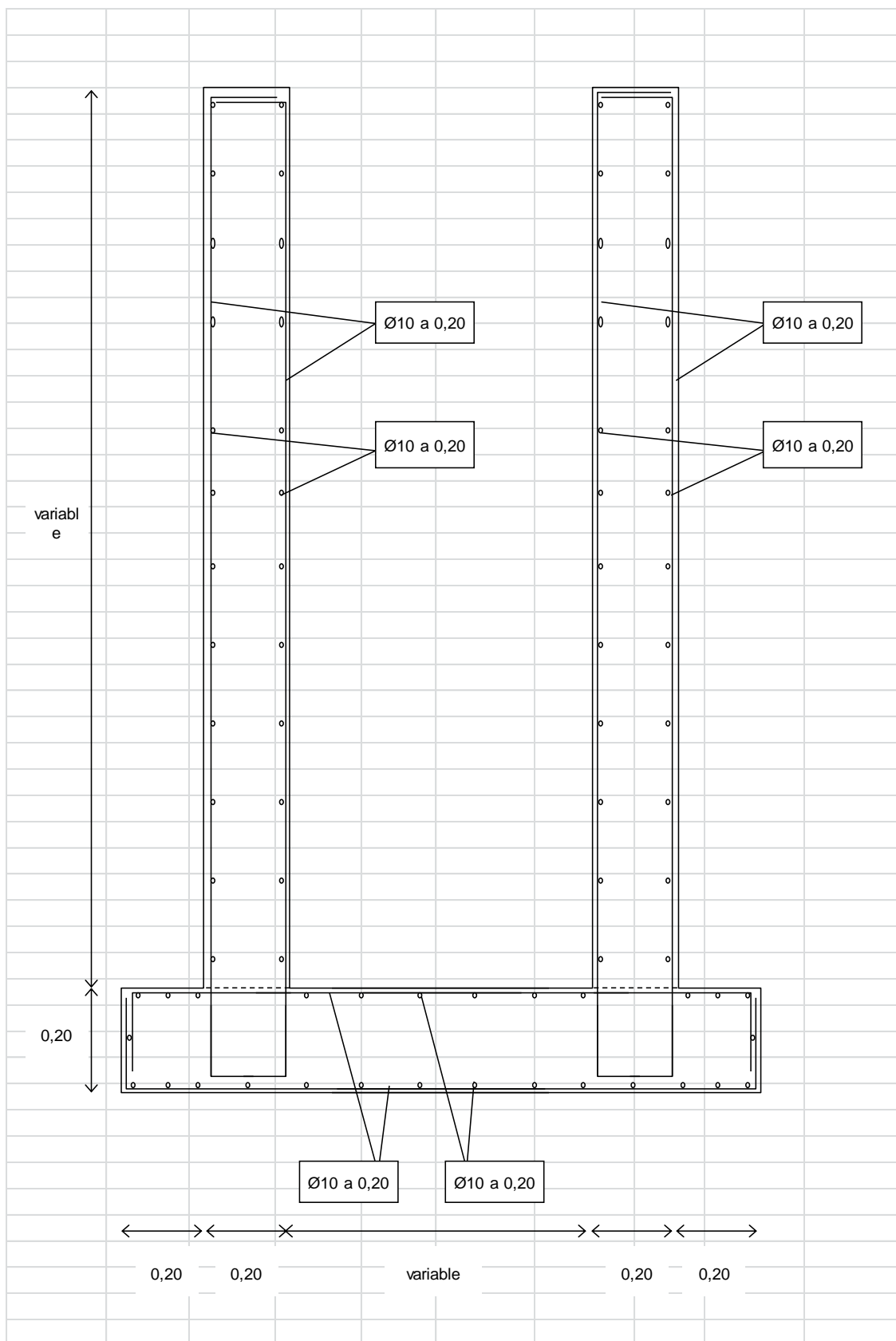
1.4.9.6. Arqueta recirculación y fangos en exceso



1.4.9.7. Arqueta de bombeo de vaciados y sobredrenantes



1.4.9.8. Arqueta mínima



1.5. Edificios

Los cálculos relativos a los dos edificios que comprenden el presente proyecto (edificio de control y edificio de explotación) han sido realizados con el programa CYPECAD.

Versión: 2011

Número de licencia: 88902

1.5.1. Bases de cálculo

1.5.1.1. Normas consideradas

- Hormigón: EHE-08
- Aceros conformados: CTE DB-SE A
- Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A
- Categoría de uso: A. Zonas residenciales

1.5.1.2. Acciones consideradas

Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Cubierta	1.0	1.0
Cimentación	0.0	0.0

Viento

- CTE DB SE-AE
- Código Técnico de la Edificación.
- Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación
- Zona eólica: A
- Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

qb (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	cp (presión)	cp (succión)	esbeltez	cp (presión)	cp (succión)
0.42	3.30	0.80	-0.65	3.30	0.80	-0.65

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	1.00	1.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00 +Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Cubierta	2.490	2.490

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

Sismo: Sin acción de sismo

Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Cubierta	R 90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Notas: - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.				

Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	---

1.5.1.3. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.5.1.4. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Con coeficientes de combinación

Sin coeficientes de combinación

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Combinaciones

Nombres de las hipótesis

G Carga permanente
 Qa Sobrecarga de uso
 V(+X exc.+) Viento +X exc.+
 V(+X exc.-) Viento +X exc.-
 V(-X exc.+) Viento -X exc.+
 V(-X exc.-) Viento -X exc.-
 V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+
 V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-
 V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+
 V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

1.5.1.5. Materiales utilizados

Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-30; $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$; $\gamma_c = 1.50$

Aceros por elemento y posición

Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$; $\gamma_s = 1.15$

Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S235	235	210
Aceros laminados	S275	275	210

1.5.2. Edificio de control

1.5.2.1. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en KN, KN/m y KN/m^2)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Carga permanente	Lineal	7.13	(0.15, 0.30) (0.15, 5.00)
	Carga permanente	Lineal	7.13	(0.15, 5.30) (0.15, 8.70)
	Carga permanente	Lineal	7.13	(0.30, 8.85) (4.40, 8.85)
	Carga permanente	Lineal	7.13	(4.70, 8.85) (7.20, 8.85)
	Carga permanente	Lineal	7.13	(7.50, 8.85) (11.60, 8.85)
	Carga permanente	Lineal	7.13	(11.75, 8.70) (11.75, 5.30)
	Carga permanente	Lineal	7.13	(11.75, 5.00) (11.75, 2.50)
	Carga permanente	Lineal	7.13	(11.75, 2.50) (7.40, 2.50)
	Carga permanente	Lineal	7.13	(7.40, 2.50) (7.40, 0.30)
	Carga permanente	Lineal	7.13	(7.20, 0.15) (4.70, 0.15)
	Carga permanente	Lineal	7.13	(4.40, 0.15) (0.30, 0.15)
1	Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(0.00, 0.00) (0.00, 9.00)
				(11.90, 9.00) (11.90, 3.00)
				(12.15, 3.00) (12.15, -0.25)
				(3.40, -0.25) (3.40, 0.00)

E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.350									
3	1.000	1.500								

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
4	1.350	1.500								
5	1.000		1.500							
6	1.350		1.500							
7	1.000	1.050	1.500							
8	1.350	1.050	1.500							
9	1.000	1.500	0.900							
10	1.350	1.500	0.900							
11	1.000			1.500						
12	1.350			1.500						
13	1.000	1.050		1.500						
14	1.350	1.050		1.500						
15	1.000	1.500		0.900						
16	1.350	1.500		0.900						
17	1.000				1.500					
18	1.350				1.500					
19	1.000	1.050			1.500					
20	1.350	1.050			1.500					
21	1.000	1.500			0.900					
22	1.350	1.500			0.900					
23	1.000					1.500				
24	1.350					1.500				
25	1.000	1.050				1.500				
26	1.350	1.050				1.500				
27	1.000	1.500				0.900				
28	1.350	1.500				0.900				
29	1.000						1.500			
30	1.350						1.500			
31	1.000	1.050					1.500			
32	1.350	1.050					1.500			
33	1.000	1.500					0.900			
34	1.350	1.500					0.900			
35	1.000							1.500		
36	1.350							1.500		
37	1.000	1.050						1.500		
38	1.350	1.050						1.500		
39	1.000	1.500						0.900		
40	1.350	1.500						0.900		
41	1.000								1.500	
42	1.350								1.500	
43	1.000	1.050							1.500	
44	1.350	1.050							1.500	
45	1.000	1.500							0.900	
46	1.350	1.500							0.900	
47	1.000									1.500
48	1.350									1.500
49	1.000	1.050								1.500
50	1.350	1.050								1.500
51	1.000	1.500								0.900
52	1.350	1.500								0.900

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.600									
3	1.000	1.600								
4	1.600	1.600								
5	1.000		1.600							
6	1.600		1.600							
7	1.000	1.120	1.600							
8	1.600	1.120	1.600							
9	1.000	1.600	0.960							
10	1.600	1.600	0.960							
11	1.000			1.600						
12	1.600			1.600						
13	1.000	1.120		1.600						
14	1.600	1.120		1.600						
15	1.000	1.600		0.960						
16	1.600	1.600		0.960						
17	1.000				1.600					
18	1.600				1.600					
19	1.000	1.120			1.600					
20	1.600	1.120			1.600					
21	1.000	1.600			0.960					
22	1.600	1.600			0.960					
23	1.000					1.600				
24	1.600					1.600				
25	1.000	1.120				1.600				
26	1.600	1.120				1.600				
27	1.000	1.600				0.960				
28	1.600	1.600				0.960				
29	1.000						1.600			
30	1.600						1.600			
31	1.000	1.120					1.600			
32	1.600	1.120					1.600			
33	1.000	1.600					0.960			
34	1.600	1.600					0.960			
35	1.000							1.600		
36	1.600							1.600		
37	1.000	1.120						1.600		
38	1.600	1.120						1.600		
39	1.000	1.600						0.960		
40	1.600	1.600						0.960		
41	1.000								1.600	
42	1.600								1.600	
43	1.000	1.120							1.600	
44	1.600	1.120							1.600	
45	1.000	1.600							0.960	
46	1.600	1.600							0.960	
47	1.000									1.600
48	1.600									1.600
49	1.000	1.120								1.600

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
50	1.600	1.120								1.600
51	1.000	1.600								0.960
52	1.600	1.600								0.960

Desplazamientos

Comb.	G	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.000	1.000								
3	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000							
5	1.000			1.000						
6	1.000	1.000		1.000						
7	1.000				1.000					
8	1.000	1.000			1.000					
9	1.000					1.000				
10	1.000	1.000				1.000				
11	1.000						1.000			
12	1.000	1.000					1.000			
13	1.000							1.000		
14	1.000	1.000						1.000		
15	1.000								1.000	
16	1.000	1.000							1.000	
17	1.000									1.000
18	1.000	1.000								1.000

1.5.2.2. Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Cubierta	1	Cubierta	3.80	3.30
0	Cimentación				-0.50

1.5.2.3. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

Pilares

- GI: grupo inicial
- GF: grupo final
- Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(-0.00, -0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.40
P2	(-0.00, 5.15)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.40
P3	(-0.00, 9.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.40
P4	(4.55, -0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
P5	(4.55, 5.15)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P6	(4.55, 9.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.40
P7	(7.35, -0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.40
P8	(7.35, 5.15)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P9	(7.35, 9.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.40
P10	(11.90, -0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.40
P11	(11.90, 5.15)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40
P12	(11.90, 9.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.40

1.5.2.4. Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
Para todos los pilares	1	0.30x0.30	0.30	1.00	1.00	1.00

1.5.2.5. Listado de paños

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
VANGUARD: PM-20+ 5-100	<p>VANGUARD</p> <p>Canto total del forjado: 25 cm</p> <p>Espesor capa compresión: 5 cm</p> <p>Ancho de placa: 1000 mm</p> <p>Ancho mín. de placa: 300 mm</p> <p>Entrega mínima: 8 cm</p> <p>Entrega máxima: 20 cm</p> <p>Entrega lateral: 5 cm</p> <p>Hormigón de la placa: HA-30, Yc=1.35 (Pref.)</p> <p>Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5</p> <p>Acero de negativos: B 400 S, Ys=1.15</p> <p>Peso propio: 4.15 kN/m²</p> <p>Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²</p>

Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas: VANGUARD: PM-20+ 5-100

<p>VANGUARD</p> <p>Canto total del forjado: 25 cm</p> <p>Espesor capa compresión: 5 cm</p> <p>Ancho de placa: 1000 mm</p> <p>Ancho mín. de placa: 300 mm</p> <p>Entrega mínima: 8 cm</p> <p>Entrega máxima: 20 cm</p> <p>Entrega lateral: 5 cm</p> <p>Hormigón de la placa: HA-30, Yc=1.35 (Pref.)</p> <p>Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5</p> <p>Acero de negativos: B 400 S, Ys=1.15</p> <p>Peso propio: 4.15 kN/m²</p> <p>Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²</p>
--

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante	Último
	Momento		Rigidez		Momento de servicio				
	Último	Fisura	Total	Fisura	Según la clase de exposición (1)				
					I	II	III		
	kN·m/m		kN·m ² /m		kN-m/m			Md > Mg	Md < Mg
								kN/m	kN/m
PM-20-1	31.3	47.2	38777.0	3591.0	17.5	21.2	21.9	61.8	84.9
PM-20-2	45.4	57.7	38851.0	4216.0	27.2	31.5	32.3	68.2	89.6
PM-20-3	60.2	67.1	38930.0	5461.0	35.8	41.2	42.3	72.8	95.6
PM-20-4	87.8	86.5	39085.0	7577.0	53.5	60.5	62.1	83.2	105.7
PM-20-5	113.0	105.9	39240.0	9420.0	71.2	79.5	81.5	94.0	114.9
PM-20-6	134.3	126.6	39387.0	10419.0	90.2	99.3	101.7	106.6	121.9
PM-20-7	150.1	145.7	39541.0	12132.0	107.6	117.8	120.6	114.0	129.9
PM-20-8	170.4	162.1	39659.0	13931.0	122.5	122.7	137.0	114.5	137.0
PM-20-9	185.6	179.9	39768.0	14993.0	138.8	150.7	154.3	115.7	142.4

Refuerzo Superior	Flexión negativa B 400 S, Ys=1.15					
	Momento último		Momento Fisura kN-m/m	Rigidez		Cortante Último kN/m
	Tipo	Macizado kN-m/m		Total kN-m ² /m	Fisura kN-m ² /m	
Ø8 c/200	19.2	19.2	45.6	38996.0	2194.0	93.7
Ø10 c/200	29.9	29.7	46.1	39206.0	3300.0	93.7
Ø12 c/200	42.7	42.4	46.7	39459.0	4573.0	93.7
(Ø10 + Ø12) c/250	57.4	56.9	47.4	39750.0	5966.0	96.5
Ø16 c/200	74.7	7.4	48.2	40090.0	7517.0	106.4
Ø12 c/100	83.6	82.5	48.6	40267.0	8295.0	111.6
(Ø10 + Ø16) c/200	102.2	100.4	49.5	4038.0	9870.0	122.7
Ø16 c/125	116.4	114.1	50.2	40925.0	11046.0	129.3
Ø20 c/150	147.0	144.1	51.8	41574.0	13568.0	129.3
Ø20 c/125	170.6	168.0	53.2	42117.0	15560.0	129.3
Ø20 c/100	199.1	200.9	55.3	42903.0	18281.0	129.3

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

1.5.2.6. Losas y elementos de cimentación

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.118 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.177 MPa

1.5.3. Edificio de explotación

1.5.3.1. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en KN, KN/m y KN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
1	Carga permanente	Lineal	20.00	(18.45, 7.00) (28.40, 7.00)
	Carga permanente	Lineal	20.00	(28.30, 7.00) (30.05, 5.65)
	Carga permanente	Lineal	20.00	(30.00, 5.65) (30.15, 0.00)
	Carga permanente	Lineal	20.00	(15.10, 5.95) (15.10, -0.05)
	Carga permanente	Lineal	20.00	(13.10, 6.25) (4.65, 6.25)
	Carga permanente	Lineal	20.00	(4.60, 6.25) (2.40, 5.55)
	Carga permanente	Lineal	20.00	(2.40, 5.55) (2.35, 0.05)

1.5.4. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

1.5.4.1. Pilares

- GI: grupo inicial
- GF: grupo final
- Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(0.00, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P2	(0.16, 8.65)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P3	(4.50, 0.15)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P4	(4.50, 8.65)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P5	(8.83, 0.15)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P6	(8.82, 8.65)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P7	(13.17, 0.15)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P8	(13.18, 8.65)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P9	(17.51, 0.15)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P10	(17.51, 8.65)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P11	(22.50, 0.15)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P12	(22.50, 8.65)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P13	(27.50, 0.15)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P14	(27.50, 8.65)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P15	(32.51, 0.15)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P16	(32.50, 8.65)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70

1.5.4.2. Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x Pandeo Y	
Para todos los pilares	1	0.30x0.30	0.30	1.00	1.00	1.00

1.5.4.3. Listado de paños

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
VANGUARD: PV-25+10-120	<p>VANGUARD</p> <p>Canto total del forjado: 35 cm</p> <p>Espesor capa compresión: 10 cm</p> <p>Ancho de placa: 1200 mm</p> <p>Ancho mín. de placa: 300 mm</p> <p>Entrega mínima: 8 cm</p> <p>Entrega máxima: 20 cm</p> <p>Entrega lateral: 5 cm</p> <p>Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.35 (Pref.)</p> <p>Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5</p> <p>Acero de negativos: B 400 S, Ys=1.15</p> <p>Peso propio: 5.45 kN/m²</p> <p>Volumen de hormigón: 0.1 m³/m²</p>

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante	Último
	Momento		Rigidez		Momento de servicio				
	Último	Fisura	Total	Fisura	Según la clase de exposición (1)				
					I	II	III		
					kN·m/m				
kN·m/m		kN·m²/m		kN·m/m			kN/m		
PV-25-1	49.0	85.9	105274.0	8965.0	25.2	30.9	32.3	66.7	107.0
PV-25-2	83.0	109.3	105538.0	10512.0	47.4	54.0	55.7	79.4	115.2
PV-25-3	118.3	130.8	105808.0	13452.0	67.8	76.4	78.6	89.7	124.8
PV-25-4	151.8	152.0	106076.0	15723.0	88.1	98.4	101.1	100.3	133.5
PV-25-5	182.4	174.4	106339.0	16866.0	109.6	120.6	123.7	112.0	140.0
PV-25-6	209.7	194.8	106606.0	19062.0	129.3	142.0	145.5	116.2	147.7
PV-25-7	233.9	214.5	106862.0	21237.0	148.4	162.5	166.6	117.3	154.9
PV-25-8	255.4	233.9	107079.0	22466.0	167.4	182.4	186.6	118.4	160.4
PV-25-9	276.1	251.7	107302.0	24608.0	184.7	201.1	205.5	119.0	166.9
PV-25-10	296.2	269.6	107521.0	26573.0	202.2	220.0	224.4	119.7	173.1
PV-25-11	315.4	287.2	107739.0	28427.0	219.5	238.5	243.0	120.4	179.1
PV-25-12	333.6	305.4	107955.0	29488.0	237.7	257.5	261.6	121.3	183.7

Refuerzo Superior	Flexión negativa B 400 S, Ys=1.15					
	Momento último		Momento	Rigidez		Cortante
	Tipo	Macizado	Fisura	Total	Fisura	Último
	kN·m/m		kN·m/m	kN·m²/m		kN/m
Ø8 c/200	28.2	27.9	84.8	105853.0	4821.0	108.5
Ø10 c/200	43.9	43.4	85.5	106366.0	7322.0	108.5
Ø12 c/200	62.9	61.9	86.4	106987.0	10245.0	108.5
(Ø10 + Ø12) c/250	84.9	83.3	87.4	107703.0	13493.0	110.5
Ø16 c/200	110.9	108.1	88.6	108545.0	17168.0	123.2
Ø12 c/100	124.5	121.0	89.2	108984.0	19032.0	129.9
(Ø10 + Ø16) c/200	153.1	147.7	90.6	109908.0	22849.0	138.9
Ø16 c/125	175.6	168.2	91.6	110628.0	25732.0	138.9
Ø20 c/150	226.9	213.6	94.1	112263.0	32015.0	138.9
Ø20 c/125	270.2	250.3	96.2	113642.0	37059.0	138.9
Ø20 c/100	333.0	301.5	99.3	115660.0	44069.0	138.9

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

1.5.4.4. Losas y elementos de cimentación

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.118 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.177 MPa

2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE CONDUCCIONES

2.1. Línea piezométrica

	TEMP ALTA (Actual)	TEMP ALTA (Futura)	TEMP ALTA (Futura)	TEMP ALTA (Futura)	
1. DATOS GENERALES					
Caudal medio de diseño =	50,00	100,00	150,00	200,00	m ³ /h
Caudal punta =	105,92	196,43	282,87	366,95	m ³ /h
Caudal máximo de pretratamiento =	250,00	500,00	750,00	1.000,00	m ³ /h
Caudal máximo circulante por colector =	250,00	500,00	750,00	1.000,00	m ³ /h
Tasa de redirección =	150%	150%	150%	150%	
Caudal de redirección =	75,00	150,00	225,00	300,00	m ³ /h
Caudal exceso de fangos =	15,46	15,46	23,18	30,91	m ³ /h
2. PÉRDIDA DE CARGA EN LA ARQUETA DE SERVICIOS AUXILIARES.					
La salida del agua tratada se hará mediante vertedero rectangular de pared gruesa, considerando el caudal medio.					
Cota terreno.....	665,30	665,30	665,30	665,30	m
Cota Vert.Arqueta Presentación.....	665,30	665,30	665,30	665,30	m
Salida de agua mediante vertedero en pared gruesa:					
caudal =	105,92	196,43	282,87	366,95	
nº vertederos =	1	1	1	1	
Q: caudal unitario =	105,92	196,43	282,87	366,95	
L: longitud de vertedero =	2,00	2,00	2,00	2,00	
Cd: coeficiente vertedero =	0,65	0,65	0,65	0,65	
h: altura de lámina de agua =	0,039	0,059	0,075	0,089	
Cota lámina de agua	665,34	665,36	665,37	665,39	
3. PÉRDIDA CARGA EN LA LLEGADA A LA ARQUETA DE SERVICIOS AUXILIARES.					
caudal =	105,92	196,43	282,87	366,95	m ³ /h
nº de líneas =	1	1	1	1	Ud
caudal por línea =	105,92	196,43	282,87	366,95	m ³ /h
Datos de la conducción:					
caudal =	105,92	196,43	282,87	366,95	
longitud =	7	7	7	7	
tipo tubería =	6	6	6	6	
material tubería =	PVC	PVC	PVC	PVC	
1/n =	110	110	110	110	
diámetro =	350	350	350	350	
velocidad =	0,31	0,57	0,82	1,06	
Pérdidas de carga:					
nd: desembocadura	1	1	1	1	
nv: válvulas de compuerta	0	0	0	0	
nc: codos N30 90º	0	0	0	0	
ne: embocadura	1	1	1	1	
Dh loc =	0,007	0,025	0,051	0,086	
Dh cont =	0,001	0,005	0,010	0,017	
Dh tot =	0,009	0,029	0,061	0,103	
Medición de caudal:					
caudal =	105,92	196,43	282,87	366,95	
diámetro conducción =	350	350	350	350	
diámetro caudalímetro =	300	300	300	300	
velocidad en caudalímetro =	0,42	0,77	1,11	1,44	
K ensanchamiento =	0,070	0,070	0,070	0,070	
K estrechamiento =	0,133	0,133	0,133	0,133	
Dh loc =	0,002	0,006	0,013	0,022	

Datos de la conducción del caudalímetro:				
caudal =	105,92	196,43	282,87	366,95
longitud =	5	5	5	5
tipo tubería =	3	3	3	3
material tubería =	acero	acero	acero	acero
1/n =	200	200	200	200
diámetro =	300	300	300	300
velocidad =	0,42	0,77	1,11	1,44
Dh cont =	0,001	0,002	0,005	0,008
Cota agua salida	665,35	665,40	665,45	665,52
4. PÉRDIDA CARGA EN LA SALIDA DE LA DECANTACION.				
caudal =	105,92	196,43	282,87	366,95
nº de líneas tramo común =	1	1	2	2
caudal por línea =	105,92	196,43	141,43	183,47
Datos de la conducción:				
caudal =	105,92	196,43	141,43	183,47
longitud =	13	13	13	13
tipo tubería =	6	6	6	6
material tubería =	PVC	PVC	PVC	PVC
1/n =	110	110	110	110
diámetro =	250	250	250	250
velocidad =	0,60	1,11	0,80	1,04
Pérdidas de carga:				
nd: desembocadura	1	1	1	1
nv: válvulas de compuerta	0	0	0	0
nc: codos N3D 90º	0	0	0	0
ne: embocadura	0	0	0	0
Dh loc =	0,018	0,063	0,033	0,055
Dh cont =	0,016	0,054	0,028	0,047
Dh tot =	0,034	0,116	0,060	0,102
caudal =	105,92	196,43	282,87	366,95
nº de líneas tramo individual =	1	2	3	4
caudal por línea =	105,92	98,21	94,29	91,74
Datos de la conducción:				
caudal =	105,92	98,21	94,29	91,74
longitud =	15	15	15	15
tipo tubería =	6	6	6	6
material tubería =	PVC	PVC	PVC	PVC
1/n =	110	110	110	110
diámetro =	200	200	200	200
velocidad =	0,94	0,87	0,83	0,81
Pérdidas de carga:				
nd: desembocadura	0	0	0	0
nv: válvulas de compuerta	0	0	0	0
nc: codos N3D 90º	0	0	0	0
ne: embocadura	1	1	1	1
Dh loc =	0,022	0,019	0,018	0,017
Dh cont =	0,059	0,051	0,047	0,044
Dh tot =	0,081	0,070	0,064	0,061
Cota de agua salida de la decantación.....	665,465	665,583	665,578	665,684
5. PÉRDIDA DE CARGA EN EL DECANTADOR SECUNDARIO				
Se adopta como condicionante la cota del agua en la situación futura.				
Cota agua salida dec.....	665,68	665,58	665,58	665,68
Cota solera canal decantador secund.	666,25	666,25	666,25	666,25
Altura crítica en canales de salida de agua decantada:				
caudal =	105,92	196,43	282,87	366,95
nº decantadores =	1	2	3	4
caudal =	105,92	98,21	94,29	91,74
nº canales =	2	2	2	2
Q: caudal unitario =	52,96	49,11	47,14	45,87
B: ancho de canal =	0,30	0,30	0,30	0,30
yc: altura crítica =	0,06	0,06	0,06	0,06
Cota agua en canal de recogida	666,31	666,31	666,31	666,31
altura muro canal de recogida =	0,25	0,25	0,25	0,25
Cota coronación canal de recogida	666,50	666,50	666,50	666,50
Altura vert. triang. sobre vert. horm.	0,03	0,03	0,03	0,03
Cota labio vertederos triangulares	666,53	666,53	666,53	666,53

En los vertederos de salida del agua se preverá un resguardo, como reserva de seguridad para evitar que entre en carga el régimen crítico en vertederos.				
Resguardo resultante en vertedero	0,22	0,22	0,22	0,22
Salida de agua mediante vertederos triangulares (Thompson):				
caudal total =	105,92	98,21	94,29	91,74
diámetro útil decantador =	13,00	13,00	13,00	13,00
longitud útil vertedero =	40,84	40,84	40,84	40,84
distancia entre vertederos =	0,250	0,250	0,250	0,250
n: número de vertederos =	163	163	163	163
Q: caudal unitario =	0,650	0,603	0,578	0,563
a: ángulo de vertedero =	90	90	90	90
h: altura de lámina de agua =	0,027	0,026	0,026	0,026
Cota máx. agua dec. secundario	666,56	666,56	666,56	666,56
resguardo =	0,34	0,34	0,34	0,34
calado útil hasta poceta de fangos =	3,98	3,98	3,98	3,98
Cota coronación dec. secundario	666,90	666,90	666,90	666,90
Cota poceta dec. secundario	662,52	662,52	662,52	662,52
6. PÉRDIDA DE CARGA TUBERÍA ENTRADA AL DEC. SECUNDARIO				
caudal medio =	50,00	100,00	150,00	200,00
caudal punta =	105,92	196,43	282,87	366,95
caudal recirculado =	75,00	150,00	225,00	300,00
caudal de entrada a decantador =	180,92	346,43	507,87	666,95
número de líneas =	1	2	3	4
Datos de la conducción:				
caudal =	180,92	173,21	169,29	166,74
longitud =	40	40	40	40
tipo tubería =	3	3	3	3
material tubería =	acero	acero	acero	acero
1/n =	200	200	200	200
diámetro =	250	250	250	250
velocidad =	1,02	0,98	0,96	0,94
Pérdidas de carga:				
nd: desembocadura	1	1	1	1
nv: válvulas de compuerta	0	0	0	0
nc: codos N3D 90º	2	2	2	2
ne: embocadura	1	1	1	1
Dh loc =	0,111	0,102	0,097	0,094
Dh cont =	0,042	0,039	0,037	0,036
Dh tot =	0,153	0,141	0,134	0,130
Cota agua salida biológico	666,71	666,70	666,69	666,69
7. PÉRDIDA DE CARGA EN REACTOR BIOLÓGICO				
Cota vert. De salida	666,85	666,85	666,85	666,85
caudal total de salida a decantación =	180,92	346,43	507,87	666,95
Salida de agua mediante vertedero rectangular de pared delgada:				
caudal total =	180,92	346,43	507,87	666,95
Nº de vertederos =	1,00	2,00	3,00	4,00
caudal Unitario =	180,92	173,21	169,29	166,74
L: longitud unitario de vertedero =	1,50	1,50	1,50	1,50
Cd: coeficiente vertedero =	0,645	0,645	0,645	0,645
h: altura de lámina de agua =	0,068	0,066	0,065	0,064
Cota máx. agua en biológico	666,92	666,92	666,91	666,91
resguardo =	0,43	0,43	0,44	0,44
calado =	4,00	4,00	4,00	4,00
Cota coronación biológico	667,35	667,35	667,35	667,35
Cota solera biológico	662,85	662,85	662,85	662,85
8. PÉRDIDA DE CARGA TUBERÍA ENTRADA AL BIOLÓGICO.				
caudal medio =	50,00	100,00	150,00	200,00
caudal punta =	105,92	196,43	282,87	366,95
caudal recirculado =	75,00	150,00	225,00	300,00
caudal de entrada a biológico =	180,92	346,43	507,87	666,95
número de líneas =	1	2	3	4
Datos de la conducción:				
caudal =	180,92	173,21	169,29	166,74
longitud =	60	60	60	60
tipo tubería =	3	3	3	3
material tubería =	acero	acero	acero	acero
1/n =	200	200	200	200
diámetro =	250	250	250	250
velocidad =	1,02	0,98	0,96	0,94

Pérdidas de carga:				
nd: desembocadura	1	1	1	1
nv: válvulas de compuerta	0	0	0	0
nc: codos N3D 90º	2	2	2	2
ne: embocadura	1	1	1	1
Dh loc =	0,111	0,102	0,097	0,094
Dh cont =	0,063	0,058	0,055	0,054
Dh tot =	0,174	0,160	0,153	0,148
Cota agua salida a biológico	667,09	667,08	667,07	667,06
9. PÉRDIDA DE CARGA EN ARQUETA REPARTO TRATAMIENTO BIOLÓGICO				
La salida del agua se hará mediante vertedero rectangular de pared gruesa, considerando el caudal medio.				
caudal =	180,92	173,21	169,29	166,74
Cota vertedero de entrada	667,20	667,20	667,20	667,20
Salida de agua mediante vertedero en pared gruesa:				
caudal total =	180,92	173,21	169,29	166,74
L: longitud total de vertedero =	0,80	0,80	0,80	0,80
Cd: coeficiente vertedero =	0,62	0,62	0,62	0,62
h: altura de lámina de agua =	0,106	0,103	0,101	0,100
Cota lámina de agua	667,31	667,30	667,30	667,30
Cota coronación	667,70	667,70	667,70	667,70
10. PÉRDIDA DE CARGA EN LA LLEGADA A LA ARQUETA DE REPARTO.				
Datos de la conducción:				
caudal =	105,92	196,43	282,87	366,95
longitud =	50	50	50	50
tipo tubería =	3	3	3	3
material tubería =	acero	acero	acero	acero
1/n =	200	200	200	200
diámetro =	350	350	350	350
velocidad =	0,31	0,57	0,82	1,06
Pérdidas de carga:				
nd: desembocadura	1	1	1	1
nv: válvulas de compuerta	0	0	0	0
nc: codos N3D 90º	0	0	0	0
ne: embocadura	1	1	1	1
Dh loc =	0,007	0,025	0,051	0,086
Dh cont =	0,003	0,010	0,021	0,036
Dh tot =	0,010	0,035	0,072	0,122
Cota agua salida pretratamiento.	667,32	667,34	667,37	667,42
11. PÉRDIDA DE CARGA EN DESARENADOR-DESENGRASADOR				
Cota agua salida pretratamiento	667,32	667,34	667,37	667,42
Cota vertedero By-Pass Agua Pretratada	667,50	667,50	667,50	667,50
Resguardo resultante en vertedero	0,184	0,162	0,127	0,078
La salida del desarenador-desengrasador se hará mediante vertedero de pared delgada para mantener relativamente constante el nivel en el desarenador.				
caudal medio =	50,00	100,00	150,00	200,00
caudal máximo =	250,00	500,00	750,00	1.000,00
Salida de agua mediante vertedero rect. de pared delgada, caudal máximo:				
caudal =	250,00	500,00	750,00	1.000,00
nº vertederos =	1,00	1,00	1,00	1,00
Q: caudal unitario =	250,00	500,00	750,00	1.000,00
L: longitud de vertederos =	4,60	4,60	4,60	4,60
Cd: coeficiente vertedero =	0,645	0,645	0,645	0,645
h: altura de lámina de agua =	0,040	0,063	0,083	0,100
Cota aguas arriba Vert. By-Pass Agua Pret.	667,54	667,56	667,58	667,60
Cota vertedero salida desarenador	667,65	667,65	667,65	667,65
Resguardo resultante en vertedero	0,110	0,087	0,067	0,050
La salida del desarenador-desengrasador se hará mediante vertedero de pared delgada para mantener relativamente constante el nivel en el desarenador.				
caudal medio =	50,00	100,00	150,00	200,00
caudal máximo =	250,00	500,00	750,00	1.000,00

Salida de agua mediante vertedero rect. de pared delgada, caudal medio:				
caudal =	50,00	100,00	150,00	200,00
nº vertederos =	1,00	1,00	2,00	2,00
Q: caudal unitario =	50,00	100,00	75,00	100,00
L: longitud de vertederos =	2,00	2,00	2,00	2,00
Cd: coeficiente vertedero =	0,645	0,645	0,645	0,645
h: altura de lámina de agua =	0,024	0,038	0,031	0,038
Salida de agua mediante vertedero rect. de pared delgada, caudal máximo:				
caudal =	250,00	500,00	750,00	1.000,00
nº vertederos =	1	1	2	2
Q: caudal unitario =	250,00	500,00	375,00	500,00
L: longitud de vertederos =	2,00	2,00	2,00	2,00
Cd: coeficiente vertedero =	0,645	0,645	0,645	0,645
h: altura de lámina de agua =	0,069	0,110	0,091	0,110
máxima diferencia de lámina de agua =	0,046	0,072	0,060	0,072
Cota máx. agua desarenador.....	667,72	667,76	667,74	667,76
resguardo =	0,43	0,39	0,41	0,39
calado =	3,65	3,65	3,65	3,65
Cota coronación desarenador	668,15	668,15	668,15	668,15
Cota solera desarenador	664,00	664,00	664,00	664,00
12. PÉRDIDA DE CARGA EN CANAL DE DESBASTE DE FINOS				
Caudal circulante Caudal máximo bombeado.				
caudal =	250,00	500,00	750,00	1.000,00
nº canales =	1	1	2	2
caudal por canal =	250,00	500,00	375,00	500,00
Calado y velocidad en canal rectangular. Caudal máximo:				
Q: caudal unitario =	250,00	500,00	375,00	500,00
tipo de canal =	hormigón	hormigón	hormigón	hormigón
B: ancho canal =	0,60	0,60	0,60	0,60
y: calado =	0,019	0,060	0,041	0,060
v: velocidad =	6,01	3,86	4,26	3,86
Cota agua salida canal	667,72	667,76	667,74	667,76
Calado en la salida.....	0,019	0,060	0,041	0,060
Cota solera canal	667,70	667,70	667,70	667,70
Pérdida de carga en desbaste	0,80	0,80	0,80	0,80
Cota máx. agua en la llegada.....	668,50	668,56	668,54	668,56
Altura canal	1,45	1,45	1,45	1,45
Cota coronación canal	669,15	669,15	669,15	669,15
Guarda	0,65	0,59	0,61	0,59
13. BOMBEO DE AGUA BRUTA.				
Datos de la conducción. Colector Individual:				
caudal total=	250,00	500,00	750,00	1.000,00
Nº de Bombas en Funcionamiento=	2,00	3,00	4,00	5,00
caudal =	125,00	(2 ud 125 m3/h+ 1 Ud de 250 m3/h)	(2 ud 125 m3/h+ 2 Ud de 250 m3/h)	(2 ud 125 m3/h+ 3 Ud de 250 m3/h)
longitud =	10			
tipo tubería =	3			
material tubería =	acero			
1/n =	200			
diámetro =	200			
velocidad =	1,11			
Pérdidas de carga:				
nt: T de derivación de llegada	1			
nd: desembocadura	1			
nr: válvulas de retención de bola	1			
nv: válvulas de compuerta	1			
nc: codos N3D 90º	2			
ne: embocadura	1			
Dh loc =	0,349			
Dh cont =	0,017			
Dh tot =	0,365			
Altura manométrica del bombeo:				
cota coronación rotofiltros=	669,15			
Cota agua en pozo de bombeo=	662,65			
Altura geométrica del bombeo=	6,50			
altura manométrica necesaria =	6,87			
altura manométrica adoptada =	7,00			
caudal de bombeo =	125,00			
14. PURGA DE FANGOS DE LA DECANTACIÓN SECUNDARIA				
Caudal total máximo de recirculación =	75,00	150,00	225,00	300,00
Caudal total máximo de excesos =	15,46	15,46	23,18	30,91
Caudal de purga total =	90,46	165,46	248,18	330,91
número de conducciones =	1	2	3	4
caudal unitario de purga =	90,46	82,73	82,73	82,73

Cota agua en decantador secundario	666,56	666,56	666,56	666,56
Datos de la conducción:				
caudal =	90,46	82,73	82,73	82,73
longitud =	10	10	10	10
tipo tubería =	3	3	3	3
material tubería =	acero	acero	acero	acero
1/n =	200	200	200	200
diámetro =	200	200	200	200
velocidad =	0,80	0,73	0,73	0,73
Pérdidas de carga:				
nd: desembocadura	1	1	1	1
nv: válvulas de compuerta	1	1	1	1
nc: codos N3D 90º	1	1	1	1
ne: embocadura	1	1	1	1
Dh loc =	0,061	0,051	0,051	0,051
Dh cont =	0,009	0,007	0,007	0,007
Dh tot =	0,069	0,058	0,058	0,058
Cota de agua en arqueta de fangos	666,49	666,49	666,49	666,49
Cota coronación arqueta	666,90	666,90	666,90	666,90
15. BOMBEO DE RECIRCULACIÓN DE FANGOS.				
Caudal de tratamiento	75,00	150,00	225,00	300,00
Cota de agua en arqueta de fangos	666,49	666,49	666,49	666,49
Cota coronación vertedero	667,20	666,90	666,90	666,90
Altura geométrica bombeo	0,71	0,41	0,41	0,41
caudal total de bombeo =	75,00	150,00	225,00	300,00
número de bombas =	1	2	3	4
Datos de la conducción. Colector individual:				
caudal =	75,00	75,00	75,00	75,00
longitud =	5	5	5	5
tipo tubería =	3	3	3	3
material tubería =	acero	acero	acero	acero
1/n =	200	200	200	200
diámetro =	150	150	150	150
velocidad =	1,18	1,18	1,18	1,18
Pérdidas de carga:				
nd: desembocadura	0	0	0	0
nr: válvulas de retención de bola	1	1	1	1
nv: válvulas de compuerta	2	2	2	2
nc: codos N3D 90º	2	2	2	2
ne: embocadura	0	0	0	0
Dh loc =	0,193	0,193	0,193	0,193
Dh cont =	0,014	0,014	0,014	0,014
Dh tot =	0,207	0,207	0,207	0,207
Datos de la conducción. Colector general:				
caudal total de bombeo =	75,00	150,00	225,00	300,00
número de líneas =	1	1	1	1
caudal =	75,00	150,00	225,00	300,00
longitud =	25	25	25	25
tipo tubería =	3	3	3	3
material tubería =	acero	acero	acero	acero
1/n =	200	200	200	200
diámetro =	300	300	300	300
velocidad =	0,29	0,59	0,88	1,18
Pérdidas de carga:				
nt: T de derivación de llegada	1	1	1	1
nd: desembocadura	1	1	1	1
nr: válvulas de retención de bola	0	0	0	0
nv: válvulas de compuerta	0	0	0	0
nc: codos N3D 90º	3	3	3	3
ne: embocadura	0	0	0	0
Dh loc =	0,015	0,059	0,132	0,235
Dh cont =	0,002	0,007	0,015	0,027
Dh tot =	0,016	0,066	0,148	0,263
Medición de caudal:				
caudal =	75,00	150,00	225,00	300,00
diámetro conducción =	300	300	300	300
diámetro caudalímetro =	250	250	250	250
velocidad en caudalímetro =	0,42	0,85	1,27	1,70

	K ensanchamiento =	0,093	0,093	0,093	0,093
	K estrechamiento =	0,153	0,153	0,153	0,153
	Dh loc =	0,002	0,009	0,020	0,036
Altura manométrica del bombeo:					
	altura geométrica de bombeo =	0,71	0,41	0,41	0,41
	pérdida carga colector individual =	0,207	0,207	0,207	0,207
	pérdida carga colector general =	0,019	0,075	0,168	0,299
	altura manométrica necesaria =	0,94	0,69	0,79	0,92
	altura manométrica adoptada =	1,00	1,00	1,00	1,00
	caudal unitario de bombeo =	75,00	75,00	75,00	75,00
16. BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO.					
	Caudal unitario de purga.....	15,46	15,46	23,18	30,91
	Cota agua arqueta de fangos.....	666,49	666,49	666,49	666,49
	Cota agua en espesador	669,55	669,55	669,55	669,55
	Altura geométrica bombeo	3,06	3,06	3,06	3,06
	caudal total de bombeo =	15,46	15,46	23,18	30,91
	número de líneas =	1	1	2	2
Datos de la conducción. Colector individual:					
	caudal =	15,46	15,46	11,59	15,46
	longitud =	20	20	20	20
	tipo tubería =	3	3	3	3
	material tubería =	acero	acero	acero	acero
	1/n =	200	200	200	200
	diámetro =	80	80	80	80
	velocidad =	0,85	0,85	0,64	0,85
Pérdidas de carga:					
	nd: desembocadura	0	0	0	0
	nr: válvulas de retención de bola	1	1	1	1
	nv: válvulas de compuerta	2	2	2	2
	nc: codos N3D 90º	1	2	2	2
	ne: embocadura	0	0	0	0
	Dh loc =	0,090	0,101	0,057	0,101
	Dh cont =	0,067	0,067	0,038	0,067
	Dh tot =	0,158	0,168	0,095	0,168
Datos de la conducción. Colector general:					
	caudal =	15,46	15,46	23,18	30,91
	longitud =	120	120	120	120
	tipo tubería =	3	3	3	3
	material tubería =	acero	acero	acero	acero
	1/n =	200	200	200	200
	diámetro =	125	125	125	125
	velocidad =	0,35	0,35	0,52	0,70
Pérdidas de carga:					
	nt: T de derivación de llegada	1	1	1	1
	nd: desembocadura	1	1	1	1
	nr: válvulas de retención de bola	0	0	0	0
	nv: válvulas de compuerta	0	0	0	0
	nc: codos N3D 90º	3	3	3	3
	ne: embocadura	0	0	0	0
	Dh loc =	0,021	0,021	0,047	0,083
	Dh cont =	0,037	0,037	0,084	0,149
	Dh tot =	0,058	0,058	0,130	0,232
Medición de caudal:					
	caudal =	15,46	15,46	23,18	30,91
	diámetro conducción =	125	125	125	125
	diámetro caudalímetro =	100	100	100	100
	velocidad en caudalímetro =	0,55	0,55	0,82	1,09
	K ensanchamiento =	0,130	0,130	0,130	0,130
	K estrechamiento =	0,180	0,180	0,180	0,180
	Dh loc =	0,005	0,005	0,011	0,019
Altura manométrica del bombeo:					
	altura geométrica de bombeo =	3,06	3,06	3,06	3,06
	pérdida carga colector individual =	0,158	0,168	0,095	0,168
	pérdida carga colector general =	0,063	0,063	0,141	0,251
	altura manométrica necesaria =	3,28	3,29	3,30	3,48
	altura manométrica adoptada =	3,50	3,50	3,50	3,50
	caudal unitario de bombeo =	15,46	15,46	15,46	15,46
17. BOMBEO DE VACIADOS					
	Cota coronación desarenador.....	668,15	668,15	668,15	668,15
	Cota solera desarenador.....	664,00	664,00	664,00	664,00

Cota coronación reactor biológico.....	667,35	667,35	667,35	667,35	
Cota solera reactor biológico.....	662,85	662,85	662,85	662,85	
Cota rasante de llegada.....	662,65	662,65	662,65	662,65	
Altura geométrica necesaria.....	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	
18. CALCULO BOMBEO DE VACIADOS					
Volumen reactor biológico.....	1674,16	1674,16	1674,16	1674,16	
Tiempo de vaciado.....	24,00	24,00	24,00	24,00	
Caudal necesario.....	69,76	69,76	69,76	69,76	
Caudal adoptado.....	69,76	69,76	69,76	69,76	
caudal total de bombeo =	69,76	69,76	69,76	69,76	m3/h
número de bombas =	2	2	2	2	Ud
Datos de la conducción. Colector individual:					
caudal =	34,88	34,88	34,88	34,88	m3/h
longitud =	5	5	5	5	m
tipo tubería =	3	3	3	3	
material tubería =	acero	acero	acero	acero	
1/n =	200	200	200	200	
diámetro =	125	125	125	125	mm
velocidad =	0,79	0,79	0,79	0,79	m/s
Pérdidas de carga:					
nd: desembocadura	0	0	0	0	
nr: válvulas de retención de bola	1	1	1	1	
nv: válvulas de compuerta	2	2	2	2	
nc: codos N3D 90º	2	2	2	2	
ne: embocadura	0	0	0	0	
Dh loc =	0,086	0,086	0,086	0,086	m
Dh cont =	0,008	0,008	0,008	0,008	m
Dh tot =	0,094	0,094	0,094	0,094	m
Datos de la conducción. Colector general:					
caudal total de bombeo =	69,76	69,76	69,76	69,76	m3/h
número de líneas =	1	1	1	1	Ud
caudal =	69,76	69,76	69,76	69,76	m3/h
longitud =	180	180	180	180	m
tipo tubería =	3	3	3	3	
material tubería =	acero	acero	acero	acero	
1/n =	200	200	200	200	
diámetro =	150	150	150	150	mm
velocidad =	1,10	1,10	1,10	1,10	m/s
Pérdidas de carga:					
nt: T de derivación de llegada	1	1	1	1	
nd: desembocadura	1	1	1	1	
nr: válvulas de retención de bola	0	0	0	0	
nv: válvulas de compuerta	0	0	0	0	
nc: codos N3D 90º	6	6	6	6	
ne: embocadura	0	0	0	0	
Dh loc =	0,257	0,257	0,257	0,257	m
Dh cont =	0,431	0,431	0,431	0,431	m
Dh tot =	0,688	0,688	0,688	0,688	m
Altura manométrica del bombeo:					
altura geométrica de bombeo =	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	m
pérdida carga colector individual =	0,094	0,094	0,094	0,094	m
pérdida carga colector general =	0,688	0,688	0,688	0,688	m
altura manométrica necesaria =	0,58	0,58	0,58	0,58	m
altura manométrica adoptada =	2,00	2,00	2,00	2,00	m
caudal unitario de bombeo =	34,88	34,88	34,88	34,88	m3/h

2.2. Parámetros de cálculo para los colectores

lista de tuberías			saneamiento		abastecimiento		Osuna	
código	descripción	1/n	rango 1/n	Ka [mm]	rango 1/n	Ka [mm]	rango n	Ka [mm]
1	hormigón	95	67-77				0,011-0,013-0,014	0,3-3,0
2	fundición	80	77-83	0,40-0,80			0,010-0,014-0,016	
3	acero	200					0,010-0,012-0,014	
4	acero galv.	200				0,025		0,15
5	PRFV	120		0,20-0,50				
6	PVC	110	100-120	0,10-0,25		0,007		
7	PE	110	100-120			0,007		
8	fibrocemento	100	83-110	0,25-0,40		0,025	0,010-0,011-0,013	0,0015
9	fundición sin revestir	75	71-77			0,25		
10	gres			0,10-0,25				
	hormigón liso calidad alta			0,40-0,80		0,25		
	hormigón liso calidad media			0-80-1,50				
	hormigón rugoso			1,20-4,00				
	hormigón in situ			2,50-6,00				
valores inferiores aplicables a tuberías con tramos rectos largos entre pozos de registro								

3. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

3.1. Cálculos del ramal de media tensión

Los parámetros principales de la línea proyectada, son:

- Tensión de transporte:20KV
- Potencia a transportar:..... 400KVA
- Tipo de conductor: HEPRZ1
- Sección de conductores:..... 150 mm² Al
- Longitud (L + 5%): 770 m.

Para calcular la intensidad de la línea aplicaremos la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{400.000}{\sqrt{3} \cdot 20.000} = 11,54 A$$

A continuación calcularemos la densidad de corriente:

$$D = \frac{I}{S} = \frac{11,54}{150} = 0,076 \frac{A}{mm^2}$$

1.2 Potencia máxima a transportar en la línea.

La potencia máxima que puede transportar el cable se calculará con la siguiente expresión matemática:

$$P_{m\acute{a}x.} = \sqrt{3} \times U \times I_{m\acute{a}x.}$$

siendo:

$P_{m\acute{a}x.}$ = Potencia máxima a transportar en KVA.

U= Tensión de la línea en KV.

$I_{m\acute{a}x.}$ = Intensidad máxima admisible del cable en Amperios.

En nuestro caso:

$$P_{m\acute{a}x.} = \sqrt{3} \times 20 \times 330 = 11.432 KVA$$

siendo $I_{m\acute{a}x.}$ = 330A., la intensidad máxima admisible para un cable unipolar de aluminio de 150mm² de sección tipo HEPRZ1 en instalación enterrada.

3.2. Cálculos del centro de transformación

3.2.1. Centro de transformación

Para el cálculo del centro de transformación de la EDAR se han tenido en cuenta la carga prevista en la etapa futura de funcionamiento de la planta, donde se incluirán una serie de consumos derivados de la ampliación en otra línea y/o tratamientos.

Se desarrollan los cálculos del centro de transformación, tanto en la etapa futura como actual, comprobándose que el centro de transformación de la etapa actual, será insuficiente para cubrir las cargas de la etapa futura, por lo que se opta por instalar el transformador calculado en la etapa futura.

3.2.2. Carga prevista en etapa actual

La carga prevista en los distintos cuadros distribuidos por la planta es la siguiente, la cual se desarrollará en el apartado de cálculos de Baja Tensión:

	CUADRO CONTROL DE MOTORES	115.820 W
-	CUADROS LOCALES DE ALUMBRADO Y USOS VARIOS	7.360 W
TOTAL PLANTA		123.180 W

Considerando un coeficiente de simultaneidad de 0,8 para estas Plantas y una reserva del 20%, tenemos una potencia a efectos de cálculos de 118.258 W, lo que supone un transformador de 147.822 VA. Esta potencia nos permitiría la instalación de un transformador de 160 KVA, pero sería del todo insuficiente para la potencia de la etapa futura, (ver cálculos más adelante), así que se opta por la instalación de un transformador de 400 KVA en edificio prefabricado, cubriendo así las necesidades futuras.

Las características y cálculos del transformador serán las siguientes:

Potencia 400 kVA
Tensión primaria 20.000 V
Tensión secundaria ... 380/230 V.
Frecuencia 50 Hz.

3.2.2.1. Intensidad primaria:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V} \quad I = \frac{400}{1,73 \cdot 20} = 11,54 \text{ A}$$

3.2.2.2. Intensidad secundaria:

$$I = \frac{400.000}{1,73 \cdot 380} = 607,73 \text{ A}$$

3.2.3. Carga prevista en etapa Futura

La carga prevista en los distintos cuadros distribuidos por los edificios para la etapa futura es la siguiente

	CUADRO CONTROL DE MOTORES	159.620 W
	CUADRO LOCALES DE ALUMBRADO Y USOS VARIOS	7.360 W
TOTAL PLANTA		166.980 W

Considerando un coeficiente de simultaneidad de 0,8 para estas Plantas y una reserva del 20%, tenemos una potencia a efectos de cálculos de 160.301 W, lo que supone un transformador de 200.376 VA. Como se puede comprobar la citada potencia sobrepasa los límites para la instalación de un transformador de 200 KVA, instalándose el inmediatamente superior de la escala normalizada por la Cía. suministradora, que en este caso es de 400 kVA.

Las características y cálculos del transformador serán las siguientes:

Potencia 400 kVA
Tensión primaria 20.000 V
Tensión secundaria 380/230 V.
Frecuencia 50 Hz.

3.2.3.1. Intensidad primaria:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V} \quad I = \frac{400}{1,73 * 20} = 11,54 \text{ A}$$

3.2.3.2. Intensidad secundaria:

$$I = \frac{400.000}{1,73 * 380} = 607,73 \text{ A}$$

3.2.4. Intensidad de Alta Tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_p} \quad (2.1.a)$$

donde:

P = potencia del transformador en kVA
V_p = tensión primaria en kV
I_p = intensidad primaria en A

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 20kV.

Para el único transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 400kVA.

$$I_p = 11,54 \text{ A}$$

3.2.5. Intensidad de Baja Tensión

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_s} \quad (2.2.a)$$

donde:

P = potencia del transformador en kVA

V_s = tensión primaria en kV

I_s = intensidad primaria en A

Para el único transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 400kVA, y la tensión secundaria es de 380V.

La intensidad en las salidas de 380V puede alcanzar el valor: $I_s = 380,28$ A

3.2.6. Cortocircuitos

3.2.6.1. Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de Media Tensión, valor especificado por la Compañía suministradora.

3.2.6.2. Cálculo de las corrientes de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \times V_p} \quad (2.3.2.a)$$

donde:

S_{cc} = potencia de cortocircuito de la red en MVA

V_p = tensión de servicio en kV

I_{ccp} = corriente de cortocircuito en kA

Para los cortocircuitos secundarios se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de M.T. – B.T., siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito secundaria de un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \times P}{\sqrt{3} \times E_{cc} \times V_s} \quad (2.3.2.b)$$

donde:

P = potencia del transformador en kVA

E_{cc} = tensión de cortocircuito del transformador en %

V_s = tensión secundaria en V

I_{ccs} = corriente de cortocircuito en kA

3.2.6.3. Cortocircuito en el lado de Alta Tensión

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en la que la potencia de cortocircuito es de 350MVA, la intensidad de cortocircuito es:

$$I_{ccp} = 10,10 \text{ kA}$$

3.2.6.4. Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 400kVA, la tensión porcentual de cortocircuito es del 4% y la tensión secundaria es de 380V.

La intensidad de cortocircuito en el lado de Baja Tensión con 380V será, según la fórmula 2.3.2.b:

$$I_{ccs} = 9.495,91 \text{ A}$$

3.2.7. Dimensionado del embarrado

3.2.7.1. Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material del embarrado. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400A.

3.2.7.2. Comprobación por sollicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.3.3 de este capítulo, por lo que:

$$I_{cc}(\text{din}) = 25,25 \text{ kA}$$

3.2.7.3. Comprobación por sollicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la celda por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

$$I_{cc}(\text{ter}) = 10,10 \text{ kA}$$

3.2.8. Selección de las protecciones de Alta y Baja Tensión

Los transformadores están protegidos tanto en A. T. como en B. T. En Alta Tensión, la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en Baja Tensión, la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador: Se incluye en Baja Tensión un interruptor automático de la suficiente intensidad nominal como para permitir la utilización de toda la potencia del transformador al que está unido, y con una capacidad de corte superior a la corriente de cortocircuito calculada para ese transformador.

3.2.9. Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire en el edificio del Centro de Transformación, se utiliza la expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0,24 \times K \times [h \times DT]^{\frac{1}{2}}} \quad (2.6.a)$$

donde:

W_{cu} = Pérdidas en el cobre del transformador

W_{fe} = Pérdidas en el hierro del transformador

K = Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada

h = Distancia vertical entre las rejillas de entrada y salida

DT = Aumento de temperatura del aire

S_r = Superficie mínima de las rejillas de entrada

3.2.10. Dimensionado del pozo apagafuegos

Las cubas o fosas colectoras de los edificios independientes destinados a Centros de Transformación pueden dimensionarse para no recoger en su totalidad el aceite de los transformadores, siempre y cuando no se puedan contaminar cauces superficiales o subterráneos, la tierra contaminada pueda retirarse y la cantidad de aceite total en el Centro sea inferior a 400 litros.

En este caso, el transformador con mayor cantidad de aceite es de 400 kVA, con un contenido en aceite inferior a la capacidad del foso de recogida de aceite dispuesto en este Centro de Transformación.

3.2.11. Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra.

3.2.11.1. Investigación de las características del suelo

El R.A.T. indica que, para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito inferior o igual a 16kA, es posible estimar la resistividad del terreno, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 200Ωm.

3.2.11.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría, los parámetros de la red que determinan los cálculos de faltas a tierra son los siguientes:

- Tipo de neutro: el neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o unido a ésta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la

corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

- Tipo de protecciones: cuando se produce un defecto, éste se elimina mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5s.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando una intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

3.2.11.3. Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

3.2.11.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

Tensión de servicio:.....Vn[kV] = 20
Limitación de intensidad a tierra:.....Idm[A] = 300
Nivel de aislamiento de las instalaciones en B. T.:.....Vbt[V] = 10.000
Características del terreno:
· - Resist. Tierra $R_0[\Omega m]$ = 200
· - Resist. hormigón $R'_0[\Omega m]$ = 3.000

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del Centro de Transformación, y la intensidad del defecto se calculan:

$$I_d \times R_t \leq V_{bt} \quad (2.8.4.a)$$

donde:

I_d = Intensidad de falta a tierra en A
 R_t = Resistencia total de puesta a tierra en Ω
 V_{bt} = Tensión de aislamiento en Baja Tensión en V

e

$$I_d = I_{dm} \quad (2.8.4.b)$$

donde:

I_d = Intensidad de falta a tierra en A
 I_{dm} = Limitación de la intensidad de falta a tierra en A

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

$$I_d = 300 \text{ A}$$

y la resistencia total de puesta a tierra preliminar:

$$R_t = 33,3 \, \Omega$$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una “K_r” más cercana inferior o igual a la calculada para este caso:

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

donde:

R_t = Resistencia total de puesta a tierra en Ω

R₀ = Resistividad del terreno en Ωm

K_r = Coeficiente K_r del electrodo

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

$$K_r \leq 0,1667$$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

Configuración seleccionada:.....30-25/8/00

Geometría del sistema:.....anillo

Dimensiones de la red Ωm^2 :.....3x3

Profundidad electrodo horizontal Ωm^2 :.....0,8

Número de picas:.....0

Longitud de las picas Ωm^2 :.....0

Parámetros característicos del electrodo:

De la resistencia K_r = 0,159

De la tensión de paso K_p = 0,025

De la tensión de contacto K_c = 0,103

Una vez seleccionado este electrodo, el valor real de la resistencia de puesta a tierra del Centro de Transformación será:

$$R'_t = K_r = R_0 \quad (2.8.4.d)$$

por lo que:

$$R'_t = 31,8 \, \Omega$$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula 2.8.4.b será:

$$I'_d = 300 \text{ A}$$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adoptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10cm, conectado a la puesta a tierra de protección del Centro.
- En caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

3.2.11.5. Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales y pertinentes podemos considerar que los valores de las tensiones de paso y contacto en el interior son prácticamente cero. No obstante, si esas medidas no son tomadas, el valor de dichas tensiones será:

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \times I'_d \quad (2.8.5.a)$$

por lo que, en este caso:

$$V'_d = 9.540 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto, siempre que se disponga de una malla rodeando al Centro, conectada al electrodo de tierra, según la fórmula:

$$V'_c = K_c \times R_0 \times I'_d \quad (2.8.5.b)$$

por lo que tendremos:

$$V'_c = 6.180 \text{ V}$$

3.2.11.6. Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales y pertinentes podemos considerar que los valores de las tensiones de paso y contacto en el exterior son prácticamente cero. No obstante, si esas medidas no son tomadas, el valor de dichas tensiones será:

La tensión de paso en el exterior vendrá dada por:

$$V'_p = K_p \times R_0 \times I'_d \quad (2.8.6.a)$$

por lo que, para este caso:

$$V'_p = 1.500 \text{ V}$$

3.2.11.7. Cálculo de las tensiones aplicadas

Los valores admisibles son, para una duración total de la falta, igual a:

$$t = 0,7 \text{ s}$$

$$K = 72$$

$$n = 1$$

Tensión de paso en el exterior

$$V_p = \frac{10 \times K}{t_n} \left[1 + \frac{6 \times R_0}{1000} \right] \quad (2.8.7.a)$$

por lo que, para este caso:

$$V_p = 2.262,9 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al Centro de Transformación

$$V_p(\text{acc}) = \frac{10 \times K}{t_n} \left[1 + \frac{(3 \times R_0) + (3 \times R'_0)}{1000} \right] \quad (2.8.7.b)$$

por lo que en este caso:

$$V_p(\text{acc}) = 10.902,9 \text{ V}$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = 1.500 \text{ V} \leq V_p = 2.262,9 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al Centro:

$$V'_p(\text{acc}) = 6.180 \text{ V} \leq V_p(\text{acc}) = 10.902,9 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$V'_d = 9.540 \text{ V} \leq V_{bt} = 10.000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$I_a = 0 \text{ A} \leq I_d = 300 \text{ A} \leq I_{dm} = 300 \text{ A}$$

3.2.11.8. Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1.000V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1.000V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{R_0 \times I_d}{2000 \times \Pi} \quad (2.8.8.a)$$

Para este Centro de Transformación:

$$D = 9,5 \text{ m}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7, como mínimo, contra daños mecánicos.

3.3. Cálculos eléctricos de Baja Tensión

3.3.1. Carga prevista en la etapa actual

La carga que se prevé va a alimentar los distintos cuadros instalados en la planta son las siguientes:

UNID.	DESCRIPCIÓN	POTENCIA(W)
1	Polipasto Cuchara	920
1	Cuchara Bivalva	2.720
1	Reja automática de gruesos	740
1	Tornillo Prensa	1.320
3	Bombeo de agua bruta	8.830
1	Rotofiltro	740
1	Transportador-prensa de sólidos gruesos	1.320
1	Puente desarenador	360
1+1	Soplante de desarenador	2.210
1	Tornillo extractor arenas	740
1	Bomba arenas	370
1	Bomba grasas	1.300
1	Válvula reguladora de caudal	740
1+1	Soplantes tratamiento biológico	29.440
1	Agitador tratamiento biológico	4.050

UNID.	DESCRIPCIÓN	POTENCIA(W)
1	Decantador secundario	750
1+1	Bombas dosificación de cloro.	200
1+1	Bombas dosificación cloruro férrico	200
2+1	Bombas de recirculación de fangos	2.590
1+1	Bombeo de fangos en exceso	1.300
1	Bomba vaciados.	1.620
1	Espesador gravedad	740
1+1	Bombeo de fangos espesados	1.620
1	Módulo dosificador polielectrolito	740
1+1	Bomba dosificadora polielectrolito	370
1	Centrífuga de fangos	22.080
1	Bombeo de fangos deshidratados	5.500
1	Compuerta de tolva de fangos	1.470
1	Torre de desodorización	7.360
4	Ventiladores extractores	1.030
1+1	<u>Grupo de presión</u>	4.050
1	<u>Compresor de servicios auxiliares</u>	740
-	Instrumentación.	7.660
	Cuadro local de alumbrado y T.C.	7.360
	TOTAL CUADROS	123.180

3.3.2. Carga prevista en la etapa futura

La carga que se prevé va a alimentar los distintos cuadros instalados en la planta son las siguientes:

UNID.	DESCRIPCIÓN	POTENCIA(W)
1	Polipasto Cuchara	920
1	Cuchara Bivalva	2.720
2	Reja automática de gruesos	1.480
1	Tornillo Prensa	1.320
3	Bombeo de agua bruta	8.830
2	Rotofiltro	1.480
1	Transportador-prensa de sólidos gruesos	1.320
2	Puente desarenador	720
2+1	Soplante de desarenador	4.420
1	Tornillo extractor arenas	740
2	Bomba arenas	740

UNID.	DESCRIPCIÓN	POTENCIA(W)
1	Bomba grasas	1.300
2	Válvula reguladora de caudal	1.480
2+1	Soplantes tratamiento biológico	58.880
2	Agitador tratamiento biológico	8.100
2	Decantador secundario	1.500
1+1	Bombas dosificación de cloro.	200
1+1	Bombas dosificación cloruro férrico	200
4+2	Bombas de recirculación de fangos	5.180
2+2	Bombeo de fangos en exceso	2.600
1	Bomba vaciados	1.620
1	Espesador gravedad	740
1+1	Bombeo de fangos espesados	1.620
1	Módulo dosificador polielectrolito	740
1+1	Bomba dosificadora polielectrolito	370
1	Centrífuga de fangos	22.080
1	Bombeo de fangos deshidratados	5.500
1	Compuerta de tolva de fangos	1.470
1	Torre de desodorización	7.360
4	Ventiladores extractores	1.030
1+1	1. <u>Grupo de presión</u>	4.050
1	2. <u>Compresor de servicios auxiliares</u>	740
	Instrumentación.	8.170
	Cuadro local de alumbrado y T.C.	7.360
	TOTAL CUADRO	166.980

3.3.3. Cálculo de conductores

Las secciones de los conductores se han calculado por el método de la intensidad de corriente y por el método de la caída de tensión, seleccionando para cada caso el método más desfavorable.

3.3.3.1. 3.3.1. Cálculo por intensidad de corriente

La intensidad se ha obtenido de las fórmulas:

$$I_n = \frac{K \times P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}, \text{ para líneas trifásicas e } I = \frac{P}{U}, \text{ para líneas monofásicas.}$$

donde,

I: intensidad de corriente en amperios.

K: coeficiente de carga:

K: 1,8 para lámparas de descarga

K: 1,0 para las demás cargas

P: potencia activa en vatios.

U: tensión de servicio en voltios:

U: 380 V para líneas trifásicas

U: 220 V para líneas monofásicas

$\cos\varphi$: 0,8

3.3.3.2. Cálculo por caída de tensión

La caída de tensión se ha calculado por las fórmulas:

$$U = \frac{K \times P \times L}{C \times S \times U} , \text{ para líneas trifásicas y } U = \frac{2 \times K \times P \times L}{C \times S \times U} , \text{ para líneas monofásicas.}$$

donde:

U: caída de tensión del tramo en voltios.

K: coeficiente por tipo de carga:

K=1,8 para lámparas de descarga

K=1,0 para las demás cargas

P: potencia activa transportada, en vatios

L: longitud de la línea en metros

C: conductividad del cobre: 56 Ω /m

S: sección del conductor de fase en mm²

U: tensión entre fases en voltios

U= 380 V para líneas trifásicas

U= 220 V para líneas monofásicas.

Como caída de tensión máxima admisible se ha tomado el 5% para fuerza, y el 3% para alumbrado, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

3.3.3.3. Cables instalados al aire

Para los cables instalados al aire, es decir, los que discurren por canales de fábrica o por bandejas, se ha aplicado el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Instrucción MIE-BT-004, epígrafe 4, "Cables aislados no trenzados".

Para cables instalados bajo tubo, tanto si éste se instala al aire o empotrado, o en huecos de la construcción, etc., el factor de corrección será de 0,80.

3.3.3.4. Cables enterrados

Para los cables enterrados en zanja, se ha aplicado el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Instrucción MIE-BT-007, "Redes subterráneas para distribución de energía eléctrica. Intensidades máximas admisibles".

Para un cable o terno instalado en un tubo directamente, el factor de corrección de la intensidad máxima admisible es 0,80.

3.3.3.5. Instalaciones receptoras

También se ha tenido en cuenta la instrucción MIE-BT-017: “Instalaciones interiores o receptoras” en el caso de conductores canalizados bajo tubo de acero (Tabla I).

Así mismo, se ha cumplido lo que concierne a la Tabla V de la citada instrucción MIE-BT-017, referente a las secciones mínimas de los conductores de protección en función de los conductores de fase respectivos.

Como secciones mínimas de conductores se han adoptado las siguientes:

- Cables de alimentación a motores: 2,5 mm²
- Cables de alimentación a Cuadros Locales: 6 mm²
- Cables de alimentación a tomas de corriente: 2,5 mm²
- Cables de alimentación a puntos de alumbrado: 1,5 mm²
- Cables de alimentación enterrados a alumbrado exterior: 6 mm²
- Cables de mando control: 1,5 mm²

A continuación se presentan los cálculos realizados para la instalación de baja tensión, en los que se detalla individualmente todas y cada una de las líneas de la misma:

3.3.4. Cuadro general de mando y protección EDAR

3.3.4.1. Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

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

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

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

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm².

cos φ = Coseno de φ. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

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

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / 3 Z_t$$

Siendo,

I_{pccI} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.

U : Tensión trifásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.

U_F : Tensión monofásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \text{ (mohm)}$$

$$R = X_u \cdot L / n \text{ (mohm)}$$

R : Resistencia de la línea en mohm.

X : Reactancia de la línea en mohm.

L : Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K : Conductividad del metal; $K_{Cu} = 56$; $K_{Al} = 35$.

S : Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm, por metro.

n : nº de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{mcicc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S : Sección de la línea en mm².

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pccF}^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot (1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad - Cu: 56, Al: 35

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,08.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión de condiciones generales de c.c.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B $I_{MAG} = 5 I_n$

CURVA C $I_{MAG} = 10 I_n$

CURVA D Y MA $I_{MAG} = 20 I_n$

3.3.4.2. Cálculo de la derivación individual

- Tensión de servicio: 380 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)

- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 0.8; X_u (m Ω /m): 0;

- Potencia a instalar: 123185.04 W.

- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034 y MIE BT 032):

$$29440 \times 1.25 + 99161.03 = 135961.03 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 135961.03 / 1.732 \times 380 \times 0.8 = 258.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x95/50mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C (F_{ct}=0.8) 268 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 125mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 40 \times 135961.03 / 56 \times 380 \times 95 = 2.69 \text{ V.} = 0.71 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.71\% \text{ ADMIS}(3\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 263 A.

Cálculo de la línea:

- Tensión de servicio: 380 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)

- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 19055.04 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $2944 \times 1.25 + 16111.04 = 19791.04 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 19791.04 / (1.732 \times 380 \times 0.8) = 37.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C ($F_c T = 0.8$) 51.2 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 19791.04 / (56 \times 380 \times 10) = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.72\% \text{ ADMIS}(3\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

3.3.4.3. Cálculo de la línea: polipasto elevación

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 35 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 920 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $920 \times 1.25 = 1150 \text{ W.}$

$$I = 1150 / (1.732 \times 380 \times 0.8 \times 1) = 2.18 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 6 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C ($F_c T = 0.8$) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 35 \times 1150 / (56 \times 380 \times 6 \times 1) = 0.32 \text{ V.} = 0.08 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.8\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: $16 \div 20 \text{ A.}$

3.3.4.4. Cálculo de la línea: cuchara bivalva

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 35 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2723.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $2723.2 \times 1.25 = 3404 \text{ W.}$

$I=3404/1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1=6.46 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 6 + TT \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C ($F_c T=0.8$) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$e(\text{parcial})=35 \times 3404 / 56 \times 380 \times 6 \times 1=0.93 \text{ V.}=0.25 \%$

$e(\text{total})=0.96\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: $16 \div 20 \text{ A.}$

3.3.4.5. Cálculo de la línea: reja de gruesos

- Tensión de servicio: 380 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)

- Longitud: 35 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 736 W.

- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):

$736 \times 1.25=920 \text{ W.}$

$I=920/1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1=1.75 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 6 + TT \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C ($F_c T=0.8$) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$e(\text{parcial})=35 \times 920 / 56 \times 380 \times 6 \times 1=0.25 \text{ V.}=0.07 \%$

$e(\text{total})=0.78\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: $16 \div 20 \text{ A.}$

3.3.4.6. Cálculo de la línea: tornillo prensa

- Tensión de servicio: 380 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)

- Longitud: 35 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1324.8 W.

- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):

$1324.8 \times 1.25=1656 \text{ W.}$

$I=1656/1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1=3.15 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 6 + TT \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C ($FcT=0.8$) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I
D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial})=35 \times 1656 / 56 \times 380 \times 6 \times 1 = 0.45 \text{ V.} = 0.12 \%$
 $e(\text{total})=0.83\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:
Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.
Contactor Tripolar In: 25 A.
Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.4.7. Cálculo de la línea: bombeo de agua bruta

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 35 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2944 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $2944 \times 1.25 = 3680 \text{ W.}$

$I = 3680 / 1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 6.99 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm²Cu
Designación U.N.E. RV 0,6/1KV
I.ad. a 25°C ($FcT=0.8$) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I
D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial})=35 \times 3680 / 56 \times 380 \times 6 \times 1 = 1.01 \text{ V.} = 0.27 \%$
 $e(\text{total})=0.98\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:
Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.
Contactor Tripolar In: 25 A.
Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.4.8. Cálculo de la línea: rotofiltro

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 35 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $736 \times 1.25 = 920 \text{ W.}$

$I = 920 / 1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 1.75 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm²Cu
Designación U.N.E. RV 0,6/1KV
I.ad. a 25°C ($FcT=0.8$) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I
D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial})=35 \times 920 / 56 \times 380 \times 6 \times 1 = 0.25 \text{ V.} = 0.07 \%$

$e(\text{total})=0.78\%$ ADMIS(5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.4.9. Cálculo de la línea: soplantes desarenador

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2208 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $2208 \times 1.25 = 2760 \text{ W.}$

$I = 2760 / 1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 5.24 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C (F_cT=0.8) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$e(\text{parcial}) = 20 \times 2760 / 56 \times 380 \times 2.5 \times 1 = 1.04 \text{ V.} = 0.27 \%$

$e(\text{total})=0.99\%$ ADMIS(5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.4.10. Cálculo de la línea: ventilador cabinas

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 250.24 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $250.24 \times 1.25 = 312.8 \text{ W.}$

$I = 312.8 / 1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 0.59 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C (F_cT=0.8) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$e(\text{parcial}) = 20 \times 312.8 / 56 \times 380 \times 2.5 \times 1 = 0.12 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total})=0.75\%$ ADMIS(5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactor Tripolar In: 25 A.
Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

Cálculo de la línea:

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 8684.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $4048 \times 1.25 + 4636.8 = 9696.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 9696.8 / 1,732 \times 380 \times 0.8 = 18.42 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C (FcT=0.8) 36.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 9696.8 / 56 \times 380 \times 6 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.71\% \text{ ADMIS}(3\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

3.3.4.11. Cálculo de la línea: clasificador arenas

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $736 \times 1.25 = 920 \text{ W.}$

$$I = 920 / 1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 1.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C (FcT=0.8) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 25 \times 920 / 56 \times 380 \times 6 \times 1 = 0.18 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.76\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactor Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.4.12. Cálculo de la línea: bomba de grasas

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1295.36 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $1295.36 \times 1.25 = 1619.2$ W.

$$I = 1619.2 / (1.732 \times 380 \times 0.8 \times 1) = 3.08 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C (F_cT=0.8) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 30 \times 1619.2 / (56 \times 380 \times 6 \times 1) = 0.38 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.81\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.4.13. Cálculo de la línea: válvula reguladora de caudal

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $736 \times 1.25 = 920$ W.

$$I = 920 / (1.732 \times 380 \times 0.8 \times 1) = 1.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C (F_cT=0.8) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 30 \times 920 / (56 \times 380 \times 6 \times 1) = 0.22 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.77\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.4.14. Cálculo de la línea: ventilador cabinas soplante biológico

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $736 \times 1.25 = 920 \text{ W.}$

$$I = 920 / (1.732 \times 380 \times 0.8 \times 1) = 1.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C ($F_c T = 0.8$) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 920 / (56 \times 380 \times 2.5 \times 1) = 0.17 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.76\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: $16 \div 20 \text{ A.}$

3.3.4.15. Cálculo de la línea: agitador tratamiento biológico

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 65 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4048 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $4048 \times 1.25 = 5060 \text{ W.}$

$$I = 5060 / (1.732 \times 380 \times 0.8 \times 1) = 9.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 6 + TT \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C ($F_c T = 0.8$) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 65 \times 5060 / (56 \times 380 \times 6 \times 1) = 2.58 \text{ V.} = 0.68 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.39\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: $16 \div 20 \text{ A.}$

Cálculo de la línea: DECANTADORES 2º

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 65 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $736 \times 1.25 = 920 \text{ W.}$

$$I=920/1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 1.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C (FcT=0.8) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial})=65 \times 920 / 56 \times 380 \times 6 \times 1 = 0.47 \text{ V.} = 0.12 \%$$

$$e(\text{total})=0.84\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.4.16. Cálculo de la línea: bomba dosificadora de cloro

- Tensión de servicio: 380 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)

- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 198.72 W.

- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):

$$198.72 \times 1.25 = 248.4 \text{ W.}$$

$$I=248.4/1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 0.47 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C (FcT=0.8) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial})=10 \times 248.4 / 56 \times 380 \times 2.5 \times 1 = 0.05 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.73\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.4.17. Cálculo de la línea: bomba dosificadora de cloro

- Tensión de servicio: 380 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)

- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 198.72 W.

- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):

$$198.72 \times 1.25 = 248.4 \text{ W.}$$

$$I=248.4/1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 0.47 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C (FcT=0.8) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial})=10 \times 248.4 / 56 \times 380 \times 2.5 \times 1 = 0.05 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.73\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

Cálculo de la línea:

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 9715.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $1619.2 \times 1.25 + 8096 = 10120 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 10120 / 1,732 \times 380 \times 0.8 = 19.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C (FcT=0.8) 36.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 10120 / 56 \times 380 \times 6 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.71\% \text{ ADMIS}(3\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

3.3.4.18. Cálculo de la línea: bombeo recirculación

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 65 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1324.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $1324.8 \times 1.25 = 1656 \text{ W.}$

$$I = 1656 / 1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 3.15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C (FcT=0.8) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial})=65 \times 1656 / 56 \times 380 \times 6 \times 1 = 0.84 \text{ V.} = 0.22 \%$$

$e(\text{total})=0.94\%$ ADMIS(5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.4.19. Cálculo de la línea: bombeo recirculación

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 65 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1324.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $1324.8 \times 1.25 = 1656 \text{ W}$.

$I = 1656 / (1.732 \times 380 \times 0.8) = 3.15 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C (F_cT=0.8) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$e(\text{parcial}) = 65 \times 1656 / (56 \times 380 \times 6) = 0.84 \text{ V} = 0.22 \%$

$e(\text{total})=0.94\%$ ADMIS(5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.4.20. Cálculo de la línea: bombeo fango exceso

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 65 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1324.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $1324.8 \times 1.25 = 1656 \text{ W}$.

$I = 1656 / (1.732 \times 380 \times 0.8) = 3.15 \text{ A}$.

Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C (F_cT=0.8) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$e(\text{parcial}) = 65 \times 1656 / (56 \times 380 \times 6) = 0.84 \text{ V} = 0.22 \%$

$e(\text{total})=0.94\%$ ADMIS(5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactor Tripolar In: 25 A.
Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.4.21. Cálculo de la línea: bombeo de vaciados

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 65 m; Cos φ : 0.8; X_u (m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1619.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $1619.2 \times 1.25 = 2024$ W.

$$I = 2024 / (1.732 \times 380 \times 0.8 \times 1) = 3.84 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C (FcT=0.8) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 65 \times 2024 / (56 \times 380 \times 6 \times 1) = 1.03 \text{ V.} = 0.27 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.99\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactor Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.4.22. Cálculo de la línea: espesador gravedad

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; X_u (m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $736 \times 1.25 = 920$ W.

$$I = 920 / (1.732 \times 380 \times 0.8 \times 1) = 1.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C (FcT=0.8) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 25 \times 920 / (56 \times 380 \times 6 \times 1) = 0.18 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.76\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactor Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.4.23. Cálculo de la línea: bombeo fango a deshidratación

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1619.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $1619.2 \times 1.25 = 2024 \text{ W}$.

$$I = 2024 / 1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 3.84 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C ($F_c T = 0.8$) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 2024 / 56 \times 380 \times 2.5 \times 1 = 0.57 \text{ V.} = 0.15 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.86\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: $16 \div 20 \text{ A}$.

3.3.4.24. Cálculo de la línea: compresor servicios auxiliares

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $736 \times 1.25 = 920 \text{ W}$.

$$I = 920 / 1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 1.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C ($F_c T = 0.8$) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 25 \times 920 / 56 \times 380 \times 2.5 \times 1 = 0.43 \text{ V.} = 0.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.83\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: $16 \div 20 \text{ A}$.

3.3.4.25. Cálculo de la línea: ventilador pretratamiento

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 35 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 257.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $257.6 \times 1.25 = 322 \text{ W}$.

$$I = 322 / 1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 0.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C (FcT=0.8) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 35 \times 322 / 56 \times 380 \times 6 \times 1 = 0.09 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.74\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.4.26. Cálculo de la línea: ventilador pretratamiento

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 257.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $257.6 \times 1.25 = 322 \text{ W}$.

$$I = 322 / 1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 0.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C (FcT=0.8) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 35 \times 322 / 56 \times 380 \times 6 \times 1 = 0.09 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.74\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.4.27. Cálculo de la línea: ventilador deshidratación

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 257.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $257.6 \times 1.25 = 322 \text{ W}$.

$$I=322/1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 0.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C ($F_c T = 0.8$) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 322 / 56 \times 380 \times 2.5 \times 1 = 0.09 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.74\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: $16 \div 20 \text{ A.}$

3.3.4.28. Cálculo de la línea: ventilador deshidratación

- Tensión de servicio: 380 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)

- Longitud: 15 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 257.6 W.

- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):

$$257.6 \times 1.25 = 322 \text{ W.}$$

$$I=322/1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 0.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C ($F_c T = 0.8$) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 322 / 56 \times 380 \times 2.5 \times 1 = 0.09 \text{ V.} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.74\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: $16 \div 20 \text{ A.}$

3.3.4.29. Cálculo de la línea: soplantes tratamiento biológico

- Tensión de servicio: 380 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)

- Longitud: 10 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 29440 W.

- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):

$$29440 \times 1.25 = 36800 \text{ W.}$$

$$I=36800/1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 69.89 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 10 + TT \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C ($F_c T = 0.8$) 51.2 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial})=10 \times 36800 / 56 \times 380 \times 10 \times 1 = 1.73 \text{ V.} = 0.46 \%$$

$$e(\text{total})=1.16\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 100 A.

Contactores Tripolares In: 50 A.

Relé térmico, Reg: 40÷50 A.

3.3.4.30. Cálculo de la línea: bomba fango deshidratado

- Tensión de servicio: 380 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)

- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 5520 W.

- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):

$$5520 \times 1.25 = 6900 \text{ W.}$$

$$I = 6900 / 1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 13.1 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C (FcT=0.8) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial})=25 \times 6900 / 56 \times 380 \times 2.5 \times 1 = 3.24 \text{ V.} = 0.85 \%$$

$$e(\text{total})=1.56\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactores Tripolares In: 9 A.

Relé térmico, Reg: 7.2÷9 A.

3.3.4.31. Cálculo de la línea: cuadro adsorción olores

- Tensión de servicio: 380 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)

- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 7360 W.

- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):

$$7360 \times 1.25 = 9200 \text{ W.}$$

$$I = 9200 / 1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 17.47 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C (FcT=0.8) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial})=10 \times 9200 / 56 \times 380 \times 2.5 \times 1 = 1.73 \text{ V.} = 0.46 \%$$

$e(\text{total})=1.16\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 20 A.

Contactores Tripolares In: 16 A.

Relé térmico, Reg: $10.4 \div 13 \text{ A.}$

3.3.4.32. Cálculo de la línea: desarenador

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 30 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $368 \times 1.25 + 368 = 828 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 828 / 1,732 \times 380 \times 0.8 = 1.57 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C ($F_c T = 0.8$) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$e(\text{parcial}) = 30 \times 828 / 56 \times 380 \times 6 = 0.19 \text{ V.} = 0.05 \%$

$e(\text{total}) = 0.76\% \text{ ADMIS}(3\% \text{ MAX.})$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

3.3.5. Cuadro de mando y protección. desarenador

3.3.5.1. Demanda de potencias

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

PUENTE DESPLAZAM.	184 W
PUENTE ELEV.RASQUE	184 W
BOMBA DE ARENAS	368 W
TOTAL....	736 W

3.3.5.2. Cálculo de la línea: puente desplazamiento

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)
- Longitud: 5 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 184 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $184 \times 1.25 = 230 \text{ W.}$

$$I=230/1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 0.44 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C (FcT=0.8) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 230 / 56 \times 380 \times 2.5 \times 1 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.76\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.5.3. Cálculo de la línea: puente elevación rasquetas

- Tensión de servicio: 380 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)

- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 184 W.

- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):

$$184 \times 1.25 = 230 \text{ W.}$$

$$I=230/1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 0.44 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C (FcT=0.8) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 230 / 56 \times 380 \times 2.5 \times 1 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.76\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.5.4. Cálculo de la línea: bomba de arenas

- Tensión de servicio: 380 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)

- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 368 W.

- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):

$$368 \times 1.25 = 460 \text{ W.}$$

$$I=460/1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 0.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C (FcT=0.8) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 460 / 56 \times 380 \times 2.5 \times 1 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.77\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.6. Cuadro de mando y proteccion. modulo polielectrolito

3.3.6.1. Demanda de potencias

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

MÓDULO POLI	736 W
BOMBA POLI	368 W
TOTAL....	1104 W

3.3.6.2. Cálculo de la línea: módulo polielectrolito

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)
- Longitud: 3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $736 \times 1.25 = 920 \text{ W.}$

$$I = 920 / 1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 1.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C (FcT=0.8) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 3 \times 920 / 56 \times 380 \times 2.5 \times 1 = 0.05 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.82\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.6.3. Cálculo de la línea: bomba polielectrolito

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)
- Longitud: 3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 368 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):

$$368 \times 1.25 = 460 \text{ W.}$$

$$I = 460 / (1.732 \times 380 \times 0.8 \times 1) = 0.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C ($F_c T = 0.8$) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 3 \times 460 / (56 \times 380 \times 2.5 \times 1) = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.81\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: $16 \div 20 \text{ A.}$

3.3.7. Cuadro de mando y proteccion: centrifuga

3.3.7.1. Demanda de potencias

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

CENTRÍFUGAS	22080 W
TOTAL....	22080 W

3.3.7.2. Cálculo de la línea: centrífugas

- Tensión de servicio: 380 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)

- Longitud: 10 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 22080 W.

- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):

$$22080 \times 1.25 = 27600 \text{ W.}$$

$$I = 27600 / (1.732 \times 380 \times 0.8 \times 1) = 52.42 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 6 + TT \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C ($F_c T = 0.8$) 36.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 27600 / (56 \times 380 \times 6 \times 1) = 2.16 \text{ V.} = 0.57 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.81\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 63 A.

Contactores Tripolares In: 32 A.

Relé térmico, Reg: $25.6 \div 32 \text{ A.}$

3.3.8. Cuadro de mando y protección. tolva de fangos

3.3.8.1. Demanda de potencias

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

COMPUERTA TOLVA F.	1472 W
TOTAL....	1472 W

3.3.8.2. Cálculo de la línea: tolva

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1472 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $1472 \times 1.25 = 1840 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 1840 / 1,732 \times 380 \times 0.8 = 3.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C (F_{CT}=0.8) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 25 \times 1840 / 56 \times 380 \times 6 = 0.36 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.8\% \text{ ADMIS}(3\% \text{ MAX.})$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

3.3.8.3. Cálculo de la línea: compuerta tolva fangos

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)
- Longitud: 5 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1472 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $1472 \times 1.25 = 1840 \text{ W.}$

$$I = 1840 / 1,732 \times 380 \times 0.8 \times 1 = 3.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C (F_{CT}=0.8) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 1840 / 56 \times 380 \times 2.5 \times 1 = 0.17 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$e(\text{total})=0.85\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Relé térmico, Reg: $16 \div 20$ A.

3.3.8.4. Cálculo de la línea: grupo presión

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)
- Longitud: 25 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 4048 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $4048 \times 1.25 = 5060 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 5060 / (1.732 \times 380 \times 0.8) = 9.61 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 40°C ($F_c T = 0.8$) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V

D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:

$e(\text{parcial}) = 25 \times 5060 / (56 \times 380 \times 2.5) = 2.38 \text{ V.} = 0.63 \%$

$e(\text{total}) = 1.33\% \text{ ADMIS}(3\% \text{ MAX.})$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

3.3.9. Cuadro de mando y protección: grupo presión

3.3.9.1. Demanda de potencias

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

GRUPO DE PRESIÓN	4048 W
TOTAL....	4048 W

3.3.9.2. Cálculo de la línea: grupo de presión

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Aire Bajo Tubo)
- Longitud: 3 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4048 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 034):
 $4048 \times 1.25 = 5060 \text{ W.}$

$I = 5060 / (1.732 \times 380 \times 0.8 \times 1) = 9.61 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Designación U.N.E. RV 0,6/1KV
I.ad. a 40°C (F_cT=0.8) 20.8 A. según MIE BT 004 TABLA V
D. tubo: 48mm.

Caída de tensión:
e(parcial)= $3 \times 5060 / 56 \times 380 \times 2.5 \times 1 = 0.29$ V.=0.08 %
e(total)=1.41% ADMIS(5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Mag. Tripolar Int. 15 A.
Contactor Tripolar In: 25 A.
Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

3.3.9.3. Cálculo de la línea: edificio de pretratamiento

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 100 m; Cos ϕ : 0.8; X_u(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8396 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 032):
12232.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

I= $12232.8 / 1,732 \times 380 \times 0.8 = 23.23$ A.

Se eligen conductores Unipolares 3x16/10mm²Cu
Designación U.N.E. RV 0,6/1KV
I.ad. a 25°C (F_cT=0.8) 100 A. según MIE BT 007 TABLA I
D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:
e(parcial)= $100 \times 12232.8 / 56 \times 380 \times 16 = 3.59$ V.=0.95 %
e(total)=1.65% ADMIS(3% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

3.3.10. Cuadro de mando y protección. edificio de pretratamiento

3.3.10.1. Demanda de potencias

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

Alumbrado Interior	1396 W
Alumbrado Exterior	3500 W
Tomas Corriente I	3500 W
TOTAL....	8396 W

3.3.10.2. Cálculo de la línea: alumbrado interior

- Tensión de servicio: 220 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V. (Al Aire)
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1396 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 032):
 $1296 \times 1.8 + 100 = 2432.8 \text{ W.}$
- $I = 2432.8 / 220 \times 1 = 11.06 \text{ A.}$
- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- I.ad. a 40°C ($F_c T = 1$) 28 A. según MIE BT 017 TABLA I

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 2432.8 / 56 \times 220 \times 4 = 2.96 \text{ V.} = 1.35 \%$$

$$e(\text{total}) = 3\% \text{ ADMIS}(3\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 15 A.

3.3.10.3. Cálculo de la línea: alumbrado exterior

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 125 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 032):
 $3500 \times 1.8 = 6300 \text{ W.}$
- $I = 6300 / 1,732 \times 380 \times 1 = 9.57 \text{ A.}$
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Designación U.N.E. RV 0,6/1KV
- I.ad. a 25°C ($F_c T = 0.8$) 76.8 A. según MIE BT 007 TABLA I
- D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial}) = 125 \times 6300 / 56 \times 380 \times 10 = 3.7 \text{ V.} = 0.97 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.63\% \text{ ADMIS}(3\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

3.3.10.4. Cálculo de la línea: tomas corriente I

- Tensión de servicio: 220 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V. (Bajo Tubo)
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.
- $I = 3500 / 220 \times 0.8 = 19.89 \text{ A.}$
- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 + \text{TT} \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- I.ad. a 40°C ($F_c T = 1$) 23 A. según MIE BT 017 TABLA I
- D.i. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 3500 / 56 \times 220 \times 4 = 4.26 \text{ V.} = 1.94 \%$$

$$e(\text{total})=3.59\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

3.3.10.5. Cálculo de la línea: edificio de control

- Tensión de servicio: 380 V.
- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)
- Longitud: 100 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 5574 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 032):
7153.2 W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I=7153.2/1,732 \times 380 \times 0.8=13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C ($F_c T=0.8$) 76.8 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial})=100 \times 7153.2 / 56 \times 380 \times 10 = 3.36 \text{ V.} = 0.88 \%$$

$$e(\text{total})=1.59\% \text{ ADMIS}(3\% \text{ MAX.})$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

3.3.11. Cuadro de mando y protección. edificio de control

3.3.11.1. Demanda de potencias

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

Alumbrado Interior	1396 W
Alumbrado Exterior	678 W
Tomas Corriente I	3500 W
TOTAL....	5574 W

3.3.11.2. Cálculo de la línea: alumbrado interior

- Tensión de servicio: 220 V.
- Nivel de aislamiento: 750 V. (Al Aire)
- Longitud: 30 m; $\cos \phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1396 W.
- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 032):
 $1296 \times 1.8 + 100 = 2432.8 \text{ W.}$

$$I=2432.8/220 \times 1=11.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

I.ad. a 40°C ($F_c T=1$) 28 A. según MIE BT 017 TABLA I

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2432.8 / 56 \times 220 \times 4 = 2.96 \text{ V.} = 1.35 \%$$

$$e(\text{total})=2.94\% \text{ ADMIS}(3\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 15 A.

3.3.11.3. Cálculo de la línea: alumbrado exterior

- Tensión de servicio: 380 V.

- Nivel de aislamiento: 1000 V. (Ent. Bajo Tubo)

- Longitud: 125 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 678 W.

- Potencia de cálculo: (Según MIE BT 032):

$$678 \times 1.8 = 1220.4 \text{ W.}$$

$$I=1220.4/1,732 \times 380 \times 1=1.85 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Designación U.N.E. RV 0,6/1KV

I.ad. a 25°C ($F_c T=0.8$) 57.6 A. según MIE BT 007 TABLA I

D. tubo: 60mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial})=125 \times 1220.4 / 56 \times 380 \times 6 = 1.19 \text{ V.} = 0.31 \%$$

$$e(\text{total})=1.91\% \text{ ADMIS}(3\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la línea: Tomas Corriente I

- Tensión de servicio: 220 V.

- Nivel de aislamiento: 750 V. (Bajo Tubo)

- Longitud: 30 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 3500 W.

- Potencia de cálculo: 3500 W.

$$I=3500/220 \times 0.8=19.89 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 + \text{TT} \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

I.ad. a 40°C ($F_c T=1$) 23 A. según MIE BT 017 TABLA I

D.i. tubo: 16mm.

Caída de tensión:

$$e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 3500 / 56 \times 220 \times 4 = 4.26 \text{ V.} = 1.94 \%$$

$$e(\text{total})=3.53\% \text{ ADMIS}(5\% \text{ MAX.})$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.

3.3.12. Tablas resumen de los resultados

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

3.3.12.1. Cuadro general de mando y protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Parc. (%)
DERIVACION IND.	135961.03	40	3x95/50 Cu	258.22	268	0.71	0.71
	19791.04	0.3	4x10 Cu	37.59	51.2	0.01	0.72
POLIPASTO ELEVAC.	1150	35	3x6+TTx6 Cu	2.18	57.6	0.08	0.8
CUCHARA BIVALVA	3404	35	3x6+TTx6 Cu	6.46	57.6	0.25	0.96
REJA DE GRUESOS	920	35	3x6+TTx6 Cu	1.75	57.6	0.07	0.78
TORNILLO PRENSA	1656	35	3x6+TTx6 Cu	3.15	57.6	0.12	0.83
BOM.AGUA BRUTA	3680	35	3x6+TTx6 Cu	6.99	57.6	0.27	0.98
BOM.AGUA BRUTA	3680	35	3x6+TTx6 Cu	6.99	57.6	0.27	0.98
BOM.AGUA BRUTA	3680	35	3x6+TTx6 Cu	6.99	57.6	0.27	0.98
ROTOFILTRO	920	35	3x6+TTx6 Cu	1.75	57.6	0.07	0.78
TORNILLO PRENSA	1656	35	3x6+TTx6 Cu	3.15	57.6	0.12	0.83
SOPLANTES DESAREN.	2760	20	3x2.5+TTx2.5 Cu	5.24	20.8	0.27	0.99
VENTILADOR CABINAS	312.8	20	3x2.5+TTx2.5 Cu	0.59	20.8	0.03	0.75
	9696.8	0.3	4x6 Cu	18.42	36.8	0.01	0.71
CLASIFICADOR ARENA	920	25	3x6+TTx6 Cu	1.75	57.6	0.05	0.76
BOMBA DE GRASAS	1619.2	30	3x6+TTx6 Cu	3.08	57.6	0.1	0.81
VÁLVULA REGULADORA	920	30	3x6+TTx6 Cu	1.75	57.6	0.06	0.77
VENT.CABINAS S.BIO	920	10	3x2.5+TTx2.5 Cu	1.75	20.8	0.05	0.76
AGITADOR TRAT.BIO.	5060	65	3x6+TTx6 Cu	9.61	57.6	0.68	1.39
DECANTADORES 2º	920	65	3x6+TTx6 Cu	1.75	57.6	0.12	0.84
BOMBA DOSIF.CLORO	248.4	10	3x2.5+TTx2.5 Cu	0.47	20.8	0.01	0.73
BOMBA DOSIF.CLORO	248.4	10	3x2.5+TTx2.5 Cu	0.47	20.8	0.01	0.73
	10120	0.3	4x6 Cu	19.22	36.8	0.01	0.71
BOMBEO RECIRCULAC.	1656	65	3x6+TTx6 Cu	3.15	57.6	0.22	0.94
BOMBEO RECIRCULAC.	1656	65	3x6+TTx6 Cu	3.15	57.6	0.22	0.94
BOMBEO FANGO EXCES	1656	65	3x6+TTx6 Cu	3.15	57.6	0.22	0.94
BOMBEO VACIADOS	2024	65	3x6+TTx6 Cu	3.84	57.6	0.27	0.99
ESPESADOR GRAVEDAD	920	25	3x6+TTx6 Cu	1.75	57.6	0.05	0.76
BOMBEO FANGO A DES	2024	15	3x2.5+TTx2.5 Cu	3.84	20.8	0.15	0.86
COMPRESOR SERVICIO	920	25	3x2.5+TTx2.5 Cu	1.75	20.8	0.11	0.83
VENTILADOR PRETRAT	322	35	3x6+TTx6 Cu	0.61	57.6	0.02	0.74
VENTILADOR PRETRAT	322	35	3x6+TTx6 Cu	0.61	57.6	0.02	0.74
VENTILADOR DESHIDR	322	15	3x2.5+TTx2.5 Cu	0.61	20.8	0.02	0.74
VENTILADOR DESHIDR	322	15	3x2.5+TTx2.5 Cu	0.61	20.8	0.02	0.74
SOPLANTES TRAT.BIO	36800	10	3x10+TTx10 Cu	69.89 | 40.35	51.2	0.46	1.16
BOMBA FANGO DESHID	6900	25	3x2.5+TTx2.5 Cu	13.1 | 7.57	20.8	0.85	1.56
CUADRO ADSORC.OLOR	9200	10	3x2.5+TTx2.5 Cu	17.47 | 10.09	20.8	0.46	1.16
DESARENA	828	30	4x6 Cu	1.57	57.6	0.05	0.76
MODUPOLI	1288	15	4x2.5 Cu	2.45	20.8	0.1	0.8
CENTRIFU	27600	25	3x16/10 Cu	52.42	68.8	0.53	1.24
TOLVA	1840	25	4x6 Cu	3.49	57.6	0.09	0.8
GPRESIÓN	5060	25	4x2.5 Cu	9.61	20.8	0.63	1.33
EPRETRAT	12232.8	100	3x16/10 Cu	23.23	100	0.95	1.65
ECONTROL	7153.2	100	4x10 Cu	13.59	76.8	0.88	1.59

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccl} (kA)	P de C (kA)	I _{pcF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{fic} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	40	3x95/50 Cu	7.6	10	3053.86	19.79			400;B
	0.3	4x10 Cu	6.09	10	2998.68				38
POLIPASTO ELEVAC.	35	3x6+TTx6 Cu	5.98	6	496.63	2.98			15;B,C,D
CUCHARA BIVALVA	35	3x6+TTx6 Cu	5.98	6	496.63	2.98			15;B,C,D
REJA DE GRUESOS	35	3x6+TTx6 Cu	5.98	6	496.63	2.98			15;B,C,D
TORNILLO PRENSA	35	3x6+TTx6 Cu	5.98	6	496.63	2.98			15;B,C,D
BOM.AGUA BRUTA	35	3x6+TTx6 Cu	5.98	6	496.63	2.98			15;B,C,D
BOM.AGUA BRUTA	35	3x6+TTx6 Cu	5.98	6	496.63	2.98			15;B,C,D
BOM.AGUA BRUTA	35	3x6+TTx6 Cu	5.98	6	496.63	2.98			15;B,C,D
ROTOFILTRO	35	3x6+TTx6 Cu	5.98	6	496.63	2.98			15;B,C,D
TORNILLO PRENSA	35	3x6+TTx6 Cu	5.98	6	496.63	2.98			15;B,C,D
SOPLANTES DESAREN.	20	3x2.5+TTx2.5 Cu	5.98	6	374.64	0.91			15;B,C,D
VENTILADOR CABINAS	20	3x2.5+TTx2.5 Cu	5.98	6	374.64	0.91			15;B,C,D
	0.3	4x6 Cu	6.09	10	2962.31				20
CLASIFICADOR ARENA	25	3x6+TTx6 Cu	5.91	6	659.01	1.7			15;B,C,D
BOMBA DE GRASAS	30	3x6+TTx6 Cu	5.91	6	565.56	2.3			15;B,C,D
VÁLVULA REGULADORA	30	3x6+TTx6 Cu	5.91	6	565.56	2.3			15;B,C,D
VENT.CABINAS S.BIO	10	3x2.5+TTx2.5 Cu	5.91	6	681.48	0.28			15;B,C,D
AGITADOR TRAT.BIO.	65	3x6+TTx6 Cu	5.91	6	282.89	9.2			15;B,C
DECANTADORES 2º	65	3x6+TTx6 Cu	5.91	6	282.89	9.2			15;B,C
BOMBA DOSIF.CLORO	10	3x2.5+TTx2.5 Cu	5.91	6	681.48	0.28			15;B,C,D
BOMBA DOSIF.CLORO	10	3x2.5+TTx2.5 Cu	5.91	6	681.48	0.28			15;B,C,D
	0.3	4x6 Cu	6.09	10	2962.31				20
BOMBEO RECIRCULAC.	65	3x6+TTx6 Cu	5.91	6	282.89	9.2			15;B,C
BOMBEO RECIRCULAC.	65	3x6+TTx6 Cu	5.91	6	282.89	9.2			15;B,C
BOMBEO FANGO EXCES	65	3x6+TTx6 Cu	5.91	6	282.89	9.2			15;B,C
BOMBEO VACIADOS	65	3x6+TTx6 Cu	5.91	6	282.89	9.2			15;B,C
ESPESADOR GRAVEDAD	25	3x6+TTx6 Cu	5.91	6	659.01	1.7			15;B,C,D
BOMBEO FANGO A DES	15	3x2.5+TTx2.5 Cu	5.91	6	483.1	0.55			15;B,C,D
COMPRESOR SERVICIO	25	3x2.5+TTx2.5 Cu	5.91	6	304.7	1.38			15;B,C,D
VENTILADOR PRETRAT	35	3x6+TTx6 Cu	5.91	6	495.15	3			15;B,C,D
VENTILADOR PRETRAT	35	3x6+TTx6 Cu	5.91	6	495.15	3			15;B,C,D
VENTILADOR DESHIDR	15	3x2.5+TTx2.5 Cu	5.91	6	483.1	0.55			15;B,C,D
VENTILADOR DESHIDR	15	3x2.5+TTx2.5 Cu	5.91	6	483.1	0.55			15;B,C,D
SOPLANTES TRAT.BIO	10	3x10+TTx10 Cu	6.09	10	1741.2	0.67			100;B,C
BOMBA FANGO DESHID	25	3x2.5+TTx2.5 Cu	6.09	10	306.11	1.36			15;B,C,D
CUADRO ADSORC.OLOR	10	3x2.5+TTx2.5 Cu	6.09	10	688.51	0.27			20;B,C,D
DESARENA	30	4x6 Cu	6.09	10	570.43	2.26			20;B,C,D
MODUPOLI	15	4x2.5 Cu	6.09	10	486.66	0.54			20;B,C,D
CENTRIFU	25	3x16/10 Cu	6.09	10	1365.27	2.81			63;B,C,D
TOLVA	25	4x6 Cu	6.09	10	665.6	1.66			20;B,C,D
GPRESIÓN	25	4x2.5 Cu	6.09	10	306.11	1.36			20;B,C
EPRETRAT	100	3x16/10 Cu	6.09	10	469.4	23.76			25;B,C
ECONTROL	100	4x10 Cu	6.09	10	306.11	21.82			20;B,C

3.3.12.2. Subcuadro desarenador

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Parc. (%)
PUENTE DESPLAZAM.	230	5	3x2.5+TTx2.5 Cu	0.44	20.8	0.01	0.76
PUENTE ELEV.RASQUE	230	5	3x2.5+TTx2.5 Cu	0.44	20.8	0.01	0.76
BOMBA DE ARENAS	460	5	3x2.5+TTx2.5 Cu	0.87	20.8	0.01	0.77

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
PUENTE DESPLAZAM.	5	3x2.5+TTx2.5 Cu	1.14	3	424.22	0.71			15;B,C,D
PUENTE ELEV.RASQUE	5	3x2.5+TTx2.5 Cu	1.14	3	424.22	0.71			15;B,C,D
BOMBA DE ARENAS	5	3x2.5+TTx2.5 Cu	1.14	3	424.22	0.71			15;B,C,D

3.3.12.3. Subcuadro modulo polielectrolito

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Parc. (%)
MÓDULO POLI	920	3	3x2.5+TTx2.5 Cu	1.75	20.8	0.01	0.82
BOMBA POLI	460	3	3x2.5+TTx2.5 Cu	0.87	20.8	0.01	0.81

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
MÓDULO POLI	3	3x2.5+TTx2.5 Cu	0.97	3	413.59	0.75			15;B,C,D
BOMBA POLI	3	3x2.5+TTx2.5 Cu	0.97	3	413.59	0.75			15;B,C,D

3.3.12.4. Subcuadro centrifuga

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Parc. (%)
CENTRÍFUGAS	27600	10	3x6+TTx6 Cu	52.42 | 30.26	36.8	0.57	1.81

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
CENTRÍFUGAS	10	3x6+TTx6 Cu	2.72	3	818.41	1.1			63;B,C

3.3.12.5. Subcuadro tolva

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Parc. (%)
COMPUERTA TOLVA F.	1840	5	3x2.5+TTx2.5 Cu	3.49	20.8	0.05	0.85

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccl} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
COMPUERTA TOLVA F.	5	3x2.5+TTx2.5 Cu	1.33	3	475.01	0.57			15;B,C,D

3.3.12.6. Subcuadro grupo de presión

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Parc. (%)
GRUPO DE PRESIÓN	5060	3	3x2.5+TTx2.5 Cu	9.61	20.8	0.08	1.41

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccl} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
GRUPO DE PRESIÓN	3	3x2.5+TTx2.5 Cu	0.61	3	275.4	1.69			15;B,C

3.3.12.7. Subcuadro edificio de pretratamiento

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Parc. (%)
Alumbrado Interior	2432.8	30	2x4 Cu	11.06	28	1.35	3
Alumbrado Exterior	6300	125	4x10 Cu	9.57	76.8	0.97	2.63
Tomas Corriente I	3500	30	2x4+TTx4 Cu	19.89	23	1.94	3.59

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccl} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
Alumbrado Interior	30	2x4 Cu	0.94	3	226.98	4.11			15;B,C
Alumbrado Exterior	125	4x10 Cu	0.94	3	168.75	71.81			10;B,C
Tomas Corriente I	30	2x4+TTx4 Cu	0.94	3	226.98	4.11			20;B,C

3.3.12.8. Subcuadro edificio de control

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Parc. (%)
Alumbrado Interior	2432.8	30	2x4 Cu	11.06	28	1.35	2.94
Alumbrado Exterior	1220.4	125	4x6 Cu	1.85	57.6	0.31	1.91
Tomas Corriente I	3500	30	2x4+TTx4 Cu	19.89	23	1.94	3.53

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccl} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
Alumbrado Interior	30	2x4 Cu	0.61	3	180.32	6.51			15;B,C
Alumbrado Exterior	125	4x6 Cu	0.61	3	104.15	67.87			10;B,C
Tomas Corriente I	30	2x4+TTx4 Cu	0.61	3	180.32	6.51			20;B

3.4. Cálculo del equipo necesario para la corrección del factor de potencia

La compensación de la Energía Reactiva vamos a realizarla de forma automática y fija.

Para calcular la batería automática de condensadores necesaria (Q_c), vamos a emplear la siguiente ecuación:

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varphi') , \text{ siendo:}$$

Q_c = Potencia de la batería de condensadores a instalar.

P = Potencia activa de la carga en KW.

$\operatorname{tg} \varphi$ = Tangente del ángulo de desfase de la instalación.

$\operatorname{tg} \varphi'$ = Tangente del ángulo de desfase después de la compensación.

En nuestro caso:

- Etapa Actual: $Q_c = 123 \times (\operatorname{tg} 0,8 - \operatorname{tg} 0,99) = 87 \text{ KVAR}$
- Etapa Futura: $Q_c = 167 \times (\operatorname{tg} 0,8 - \operatorname{tg} 0,99) = 118 \text{ KVAR}$

Elegiremos una Batería automática de condensadores de 120 KVAR.

NOTA: Se ha sobredimensionado la potencia de los motores de la instalación un 5% más para calcular adecuadamente la batería.

Para la compensación fija de la energía reactiva elegiremos un condensador de aproximadamente el 5% de la Potencia nominal del Transformador, es decir, en nuestro caso: 12,5 KVAR.

Elegiremos un condensador normalizado, en este caso de 12,5 KVAR.

3.5. Cálculo de la red de tierras de la instalación de Baja Tensión

La red de tierras de la Planta se ha proyectado en base a los siguientes elementos:

- 14 picas de acero cobrizado de 2,00 metros de longitud.
- 220 metros lineales de cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

La sensibilidad de los interruptores de protección diferencial de la instalación de fuerza será de 300 mA.

Para el proyecto de la red de tierras se ha considerado el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Instrucción MIE-BT-039, "Puesta a Tierras" y, para los cálculos, "Resistencia de tierra", en el que se dan, en las Tablas I, II y III los valores medios de la resistividad del terreno y de la resistencia de la tierra para diversos electrodos.

Aplicando la información obtenida en las anteriores tablas tenemos:

$$\text{Resistencia de las picas: } R_1 = \frac{\rho}{16 \times L_1} = \frac{300}{16 \times 2} = 9,375 \Omega \text{ y del cable: } R_2 = \frac{2 \times \rho}{L_2} = \frac{2 \times 300}{240} = 2,5 \Omega$$

La resistencia equivalente de dos resistencias en paralelo es:

$$R_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}, \text{ por tanto tenemos: } R_{eq} = \frac{9,375 \times 2,5}{9,375 + 2,5} = 1,974 \Omega$$

La tensión a la que estarán sometidas las masas metálicas en casos de defecto será:

$$U = I_s \cdot R_{eq}$$

donde,

U: Tensión en voltios.

I_s : Intensidad máxima de defecto a tierra o sensibilidad de disparo de la protección diferencia, en amperios.

R_{eq} : Resistencia equivalente de la red de tierras, en Ohmios.

Aplicando:

$$U = 0,3^a \cdot 1,974 \Omega = 0,59 \text{ V.}$$

Como podemos observar, esta tensión es perfectamente admisible y no constituye peligro alguno para las personas.

3.6. Cálculos de alumbrado

3.6.1. Alumbrado exterior. Cálculo de la interdistancia

A partir de las dimensiones del vial, de la disposición y dimensiones de los báculos y del tipo de luminarias y lámparas proyectadas, se calcula en primer lugar la utilancia o factor de utilización del punto de luz.

El factor de utilización se obtiene de las curvas de coeficientes de utilización en función de los parámetros α y β que se definen por:

$$\alpha = \frac{B_1}{H} \longrightarrow \text{calzada}$$

$$\beta = \frac{d}{H} \longrightarrow \text{acera}$$

donde:

B1: B-d

B: anchura de la calzada en metros.

d: saliente del báculo sobre la calzada en metros.

En las curvas citadas se obtienen K_1 y K_2 , en función de α y β respectivamente, siendo la utilancia: $U = K_1 + K_2$

La interdistancia se obtiene de la fórmula: $E = \frac{F \times F_k \times U}{L \times B}$, donde:

- E: nivel de iluminación medio de lux
- F: flujo luminoso útil de la lámpara en volúmenes
- F_k : factor de depreciación
- U: factor de utilización
- B: anchura de la calzada en metros
- L: interdistancia entre luminarias en metros

Finalmente, despejando obtenemos la expresión de la interdistancia: $L = \frac{F \times F_k \times U}{E \times B}$

3.6.2. Cálculos de iluminación interior

Los cálculos de la iluminación interior de los edificios y locales se han realizado de la siguiente forma:

A partir de las dimensiones del local y de la forma de montaje de las luminarias, se obtiene en primer lugar el índice del local por la fórmula:

$$K = \frac{a \times b}{h \times (a + b)}, \text{ donde:}$$

- K: índice del local
- a: longitud
- b: anchura
- h: altura útil de la luminaria (distancia de la luminaria al plano de trabajo)

En función del índice del local, factores de reflexión en techo, paredes y suelo, tipo de luminaria y factor de depreciación, se obtiene el rendimiento lumínico en el local, que se toma de las curvas o tablas de fabricantes de luminarias.

A continuación se calcula el flujo luminoso necesario por la fórmula:

$$\phi = \frac{E_m \times S}{V \times \Re}, \text{ donde:}$$

- ϕ : flujo luminoso necesario en lúmenes
- E_m : nivel de iluminación proyectado en lux
- S: superficie del local en metros cuadrados
- V: factor de depreciación de la luminaria
- \Re : rendimiento lumínico

Después se obtiene el número de lámparas necesarias, dividiendo el flujo necesario (ϕ) por el flujo de la luminaria (ϕ_1).

Por último se calcula el nivel de iluminación resultante en lux (emr), de acuerdo con el número de luminarias realmente proyectadas.

4. CÁLCULOS ELECTRÓNICOS Y DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

El proceso de automatización de la planta constará de los siguientes equipos:

- Autómata de control o principal.
- Autómata de motores o secundario.
- Ordenador central.
- Cuadro sinóptico.
- Instrumentación (caudalímetros, medidores, etc...).

Además de todos estos equipos, el centro informático constará de la programación Scada, de impresora de informes y de un sistema de alimentación ininterrumpida (S.A.I) dimensionado suficientemente para garantizar el funcionamiento del equipo cuando se produzcan cortes en el suministro de la red.

4.1. Autómata de control o principal

Como su nombre indica se trata del autómata principal de la E.D.A.R. Estará situado en la sala de control del Edificio de Control de la planta, junto al Centro Informático.

Será el encargado de establecer una comunicación fluida entre él y el autómata secundario y entre él y el ordenador, de esta manera recibirá las indicaciones enviadas por el autómata secundario que provienen de los equipos de instrumentación y se las enviará al ordenador central, el cual las interpretará y gestionará mediante programa informático, ordenando al autómata principal las instrucciones a seguir que a su vez se las comunicará al autómata secundario actuando éste sobre el cuadro de control de motores.

4.2. Autómata cuadro de motores o secundario

Como su nombre indica estará situado en la sala de cuadros del Edificio de Pretratamiento/Deshidratación, y será el encargado de comunicar los equipos de instrumentación con el Autómata principal, y a la vez actuar sobre el cuadro de control de motores.

4.3. Centro Informático

Como se ha descrito anteriormente estará formado por un ordenador central, una impresora y un sistema de Alimentación Ininterrumpida.

Además constará de un software (Scada) necesario y suficiente para la interpretación y gestión de las indicaciones recibidas del Autómata principal. Una vez recibidos estos datos el programa actuará en consecuencia indicando al autómata principal, las pautas a seguir.

4.4. Cuadro Sinóptico

Será de tipo mosaico serigrafiado, y se encontrará en la sala de control, junto al Centro Informático.

Estará comandado por un pupitre de control y a su vez conectado al ordenador central, mostrando en cada momento y en tiempo real toda la información que éste le facilite así como la situación en la que se encuentran los procesos instalados en la E.D.A.R.

4.5. Equipos de instrumentación

4.5.1. Caudalímetro de agua bruta

Estará situado a la salida del pretratamiento y facilitará una medición del caudal de agua bruta en ese punto. Servirá para regular dicho caudal actuando el centro informático sobre la válvula de compuerta motorizada.

4.5.2. Oxímetro de tratamiento biológico:

Será uno y servirán para dar una medida del oxígeno disuelto en el efluente de los reactores biológicos. Los autómatas actuarán sobre las soplantes del tratamiento biológico dependiendo del valor que faciliten dichos oxímetros.

4.5.3. Medidor potencial redox

Será uno y servirá para facilitar un valor del potencial redox. Igualmente dependiendo de este valor los autómatas actuarán sobre las soplantes del tratamiento biológico para controlar esta medida.

4.5.4. Caudalímetro de agua tratada

Enviará una señal a los autómatas, la cual será interpretada por el ordenador central que a su vez actuará regulando las dosificaciones de cloruro férrico e hipoclorito sódico de forma proporcional al caudal.

4.5.5. Caudalímetro de recirculación de fangos

Enviará una medida de caudal al centro informático.

4.5.6. Caudalímetro de fangos en exceso

Situado a la entrada el espesador de gravedad enviará una medida del caudal de entrada al espesador de fangos en exceso.

4.5.7. Caudalímetro de fangos a Deshidratación

Situado a la salida del espesador de gravedad enviará una medida del caudal de los fangos espesados a los autómatas.

4.5.8. Medidor de nivel de tolva de fangos

Enviará una señal a los autómatas cuando el nivel de fangos supere una altura anteriormente determinada en la programación del centro informático.

4.5.9. Caudalímetro de aire a reactor biológico

Enviaré una medida al centro informático del caudal de aire a la entrada del biológico.

4.5.10. pHmetro

Será en encargado de medir el pH del agua de entrada a la E.D.A.R. enviando dicha señal al centro informático el cual mostrará dicha medida en todo momento.

5. CÁLCULOS DE DIMENSIONAMIENTO DEL PROCESO EN LA EDAR

5.1. Bases de partida

a) POBLACION Y PARAMETROS UNITARIOS					
	VILLANUEVA DE LA TORRE	VILLANUEVA DE LA TORRE	VILLANUEVA DE LA TORRE CORTO PLAZO)	VILLANUEVA DE LA TORRE LARGO PLAZO)	
Población					
Población equivalente de diseño.....	6.000	12.000	18.000	24.000	Hab.
Cargas contaminantes					
DBO ₅	60,00	60,00	60,00	60,00	gr/hab. Equiv.
S.S.....	100,00	100,00	100,00	100,00	gr/hab. Equiv.
N-NTK.....	9,00	9,00	9,00	9,00	gr/hab. Equiv.
Concentración media P.....	3,00	3,00	3,00	3,00	gr/hab. Equiv.
DBO ₅	300,00	300,00	300,00	300,00	mg/l.
S.S.....	500,00	500,00	500,00	500,00	mg/l.
N-NTK.....	45,00	45,00	45,00	45,00	mg/l.
Concentración media P.....	15,00	15,00	15,00	15,00	mg/l.
b) CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.					
Caudal medio diario(QMD)(m ³ /día).....	1.200,00	2.400,00	3.600,00	4.800,00	m ³ /d
Caudal medio horario(QMH)(m ³ /h).....	50,00	100,00	150,00	200,00	m ³ /h
Coefficiente punta(1,15+2,575/Qm ^{1/4}).....	2,12	1,96	1,89	1,83	
Caudal punta horario(QPH)(m ³ /h).....	105,92	196,43	282,87	366,95	m ³ /h
Coefficiente caudal máximo.....	5,00	5,00	5,00	5,00	
Caudal máximo(QM)(m ³ /h).....	250,00	500,00	750,00	1000,00	m ³ /h
Caudal mínimo horario(Qm)(m ³ /h).....	34,00	68,00	102,00	136,00	m ³ /h
c).- RESULTADOS A OBTENER.					
Características del agua depurada:					
DBO ₅	25,00	25,00	25,00	25,00	mg/l.
S.S.....	35,00	35,00	35,00	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	15,00	15,00	15,00	mg/l.
P.....	2,00	2,00	2,00	2,00	mg/l.
pH.....	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6 a 9	
Características del fango:					
Contenido mínimo de materia seca en el fango en las condiciones que se indican en el P. de B.....	20,00	20,00	20,00	20,00	%
Porcentaje de sólidos volátiles sobre el total de sólidos secos menor o igual a.....	65,00	65,00	65,00	65,00	%
Porcentaje de materia orgánica en las arenas, menor o igual a.....	5,00	5,00	5,00	5,00	%
d).- LINEA DE TRATAMIENTO PROPUESTA					
Línea de agua:					
- Aliviadero crecidas y by-pass general.					
- Pozo de gruesos.					
- Desbaste de gruesos.					
- Desbaste de finos: Tamizado.					
- Reparto de caudales.					
- Desarenador-desengrasador.					
- Medición y regulación de caudal al resto del tratamiento.					
- By-pass tratamiento biológico.					
- Tratamiento biológico: fangos activos aireación prolongada con nitrificación - desnitrificación.					
- Decantación secundaria.					
- Eliminación de fósforo (Dosificación Cloruro Férrico).					
- Cloración efluente.					
- Vertido del efluente tratado.					
Línea de fangos:					
- Recirculación de fangos biológicos.					
- Bombeo de fangos biológicos en exceso a espesador por gravedad.					
- Espesador por gravedad de fangos biológicos.					
- Deshidratación de fangos. Centrifugas.					
- Almacenamiento de fangos deshidratados.					

5.2. Detalle de cálculos funcionales

a).- CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.:						
Volumen diario de agua residual	1200,00	2400,00	3600,00	4800,00	m3./día	
Caudal medio horario.....	50,00	100,00	150,00	200,00	m3/h.	
Caudal punta de Trat.Biologico.....	105,92	196,43	282,87	366,95	m3/h.	
Caudal punta de pretratamiento.....	250,00	500,00	750,00	1000,00	m3/h.	
b).- CARACTERÍSTICAS DE LA CONTAMINACION.						
DBOS :						
Concentración media entrada.....	300,00	300,00	300,00	300,00	mg/l.	
Carga diaria	360,00	720,00	1080,00	1440,00	Kg/día.	
Sólidos en suspensión:						
Concentración media entrada	500,00	500,00	500,00	500,00	mg/l.	
Carga diaria	600,00	1200,00	1800,00	2400,00	Kg/día.	
Nitrógeno:						
Concentración media NTK	45,00	45,00	45,00	45,00	mg/l.	
Carga diaria NTK	54,00	108,00	162,00	216,00	Kg/día.	
Fosforo:						
Concentración media P.....	15,00	15,00	15,00	15,00	mg/l.	
Carga diaria P.....	18,00	36,00	54,00	72,00	Kg/día.	
LINEA DE AGUA						
1.- DESBASTE DE AGUA BRUTA.						
1.1.- POZO DE GRUESOS						
Caudal máximo.....	250,00	500,00	750,00	1000,00	m3/h.	
Caudal punta.....	105,92	196,43	282,87	366,95	m3/h.	
Caudal medio.....	50,00	100,00	150,00	200,00	m3/h.	
Tiempo de retención prevista	2,00	2,00	2,00	2,00	min. a Qmedio.	
Tiempo de retención prevista	1,50	1,50	1,50	1,50	min. a Qpunta.	
Volumen necesario	2,65	4,91	7,07	9,17	m3	
Longitud adoptada	5,00	5,00	5,00	5,00	m.	
Ancho del pozo	3,00	3,00	3,00	3,00	m.	
Superficie útil	15,00	15,00	15,00	15,00	m2.	
Pendiente en el fondo	45,00	45,00	45,00	45,00	º	
Ancho de cuchara bivalva.....	615,00	615,00	615,00	615,00	mm	
Ancho del fondo	1,00	1,00	1,00	1,00	m.	
Largo del fondo	3,50	3,50	3,50	3,50	m.	
Superficie del fondo.....	3,50	3,50	3,50	3,50	m.	
Altura taludes	1,00	1,00	1,00	1,00	m.	
Volumen zona inclinada	8,58	8,58	8,58	8,58	m3	
Calado zona recta necesaria	-0,40	-0,24	-0,10	0,04	m.	
Calado zona recta adoptada.....	0,50	0,50	0,50	0,50	m.	
Calado Total.....	1,50	1,50	1,50	1,50	m.	
Volumen total útil.....	16,08	16,08	16,08	16,08	m3	
Sistema de extracción de residuos	Por cuchara bivalva.	Por cuchara bivalva.	Por cuchara bivalva.	Por cuchara bivalva.		
Capacidad cuchara	100,00	100,00	100,00	100,00	l.	
Sistema accionamiento valvas	Hidraulico.	Hidraulico.	Hidraulico.	Hidraulico.		
Almacenamiento de solidos gruesos.....	Cont.Municipal 800 l.	Cont.Municipal 800 l.	Cont.Municipal 800 l.	Cont.Municipal 800 l.		
Número de contenedores.....	1,00	1,00	1,00	1,00	Ud.	
Destino de los residuos de desbaste.....	Vertedero	Vertedero	Vertedero	Vertedero		
Dimensiones de contenedor:						
*Ancho.....	1250,00	1250,00	1250,00	1250,00	mm	
*Logitud.....	750,00	750,00	750,00	750,00	mm	
Dimensiones de cuchara bivalva abierta:						
*Ancho.....	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	mm	
*Logitud.....	615,00	615,00	615,00	615,00	mm	
1.2.- PREDESASTE DE GRUESOS						
Para impedir el paso de sólidos flotantes de gran tamaño a las rejas automaticas se instalará una reja de 100 mm de paso manual.						
Tipo de reja.....	Manual	Manual	Manual	Manual		
Caudal máximo de paso.....	250,00	500,00	750,00	1000,00	m3/h	
Número de canales en funcionamiento.....	1,00	1,00	1,00	1,00	Ud.	
Caudal unitario.....	250,00	500,00	750,00	1000,00	m3/h	
Ancho de canal.....	1,00	1,00	1,00	1,00	m	
Altura de agua.....	0,08	0,15	0,20	0,25	m	
Sección útil.....	0,08	0,15	0,20	0,25	m	
Anchura de barros.....	20,00	20,00	20,00	20,00	mm	
Separación de barros.....	100,00	100,00	100,00	100,00	mm	
Colmatación.....	30,00	30,00	30,00	30,00	%	
Coeficiente de colmatación.....	0,70	0,70	0,70	0,70		
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretratamiento.....	1,49	1,59	1,79	1,90	m/s	
Velocidad de paso en reja a Q Punta Biologico.....	0,99	1,06	1,19	1,27	m/s	
Velocidad de paso en reja a Q medio.....	0,50	0,53	0,60	0,63	m/s	

1.3.- DESBASTE DE GRUESOS					
Tipo de reja.....	Automática	Automática	Automática	Automática	
Caudal punta horario.....	250,00	500,00	750,00	1000,00	m3/h
Número de rejas en funcionamiento.....	1,00	1,00	2,00	2,00	Ud.
Número de rejas de reserva(Manual).....	1,00	1,00	1,00	1,00	Ud.
Caudal unitario.....	250,00	500,00	375,00	500,00	m3/h
Ancho de canal.....	0,60	0,60	0,60	0,60	m
Altura de agua.....	0,20	0,35	0,30	0,35	m
Sección útil.....	0,12	0,21	0,18	0,21	m
Anchura de barrotes.....	12,00	12,00	12,00	12,00	mm
Separación de barrotes.....	25,00	25,00	25,00	25,00	mm
Colmatación.....	30,00	30,00	30,00	30,00	%
Coefficiente de colmatación.....	0,70	0,70	0,70	0,70	
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretratamiento.....	1,22	1,40	1,22	1,40	m/s
Velocidad de paso en reja a Q Punta Biológico.....	0,82	0,93	0,82	0,93	m/s
Velocidad de paso en reja a Q medio.....	0,41	0,47	0,41	0,47	m/s
Almacenamiento de los productos de desbaste.....	Cont.Municipal 800 l.	Cont.Municipal 800 l.	Cont.Municipal 800 l.	Cont.Municipal 800 l.	
Número de contenedores.....	1,00	1,00	1,00	1,00	Uds
Destino de los residuos de desbaste.....	Vertedero	Vertedero	Vertedero	Vertedero	
1.4.- BOMBEO DE AGUA BRUTA.					
Bombeo de Agua Bruta.....	El Bombeo de Agua Bruta se calculará en los Calculos Hidraulicos	El Bombeo de Agua Bruta se calculará en los Calculos Hidraulicos	El Bombeo de Agua Bruta se calculará en los Calculos Hidraulicos	El Bombeo de Agua Bruta se calculará en los Calculos Hidraulicos	
	sí	sí	sí	sí	
2.- DESBASTE DE FINOS: TAMIZADO.					
2.1.- ROTOFILTROS.					
Número de tamices.....	1,00	1,00	2,00	2,00	Uds
Tipo de tamiz.....	Rotativo	Rotativo	Rotativo	Rotativo	
Diametro de tambor filtrante.....	628,00	628,00	628,00	628,00	mm
Pérdida de carga en tamices.....	880,00	880,00	880,00	880,00	mm
Caudal punta horario.....	250,00	500,00	750,00	1000,00	m3/h
N=Número de tamices en funcionamiento.....	1,00	1,00	2,00	2,00	Uds
Qun=Caudal unitario.....	250,00	500,00	375,00	500,00	m3/h
Longitud de tambor filtrante.....	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	mm
Altura de agua admisible en el rotofiltro.....	0,25	0,25	0,25	0,25	m
Paso de tambor filtrante.....	1,50	1,50	1,50	1,50	mm
Caudal maximo admisible unitario.....	325,00	325,00	325,00	325,00	m3/h
Caudal maximo admisible total.....	325,00	325,00	650,00	650,00	m3/h
Almacenamiento de solidos finos.....	Cont.Municipal 800 l.	Cont.Municipal 800 l.	Cont.Municipal 800 l.	Cont.Municipal 800 l.	
Número de contenedores.....	1,00	1,00	1,00	1,00	+ 1 Reserva.
Destino de los residuos de tamizado.....	Vertedero	Vertedero	Vertedero	Vertedero	
2.2.- REJA DE BY-PASS DE ROTOFILTROS.					
Número de rejas.....	1,00	1,00	1,00	1,00	Ud.
Tipo de reja.....	Manual	Manual	Manual	Manual	
Caudal con los rotofiltros sin funcionamiento.....	250,00	500,00	750,00	1000,00	m3/h
Número de canales en funcionamiento.....	1,00	1,00	1,00	1,00	Ud.
Caudal unitario.....	250,00	500,00	750,00	1000,00	m3/h
Ancho de canal(Por necesidades constructivas).....	1,00	1,00	1,00	1,00	m
Altura de agua.....	0,20	0,35	0,30	0,35	m
Sección útil.....	0,20	0,35	0,30	0,35	m
Anchura de barrotes.....	4,00	4,00	4,00	4,00	mm
Separación de barrotes.....	10,00	10,00	10,00	10,00	mm
Colmatación.....	30,00	30,00	30,00	30,00	%
Coefficiente de colmatación.....	0,70	0,70	0,70	0,70	
Velocidad de paso en reja a Qpunta de Pretratamiento.....	0,69	0,79	1,39	1,59	m/s
3.- DESARENADOR-DESENGRASADOR					
3.1.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS: VOLUMENES.					
Tipo de desarenador.....	Aireado	Aireado	Aireado	Aireado	
Número de unidades.....	1,00	1,00	2,00	2,00	
Caudales de diseño:					
Caudal medio.....	50,00	100,00	150,00	200,00	m3/h
Caudal punta.....	105,92	196,43	282,87	366,95	m3/h
Caudal máximo diseño.....	250,00	500,00	750,00	1000,00	m3/h
Cargas de diseño:					
Carga a Qmedio.....	10,00	10,00	10,00	10,00	m3/m2/h
Carga a Qmáx.....	25,00	25,00	25,00	25,00	m3/m2/h
Tiempo de retención:					
Tr Qm.....	30,00	30,00	30,00	30,00	min.
Tr Qmáx.....	7,00	7,00	7,00	7,00	min

Superficie unitaria necesaria	10,00	20,00	15,00	20,00	m2.
Volumen unitario necesario	29,17	58,33	43,75	58,33	m3.
Sistema de extracción de arenas	Bomba de arenas.	Bomba de arenas.	Bomba de arenas.	Bomba de arenas.	
Número de bombas de arenas	1,00	2,00	2,00	2,00	Uds.
Relación longitud/anchura.....	2,50	2,50	2,50	2,50	
Superficie mínima necesaria	10,00	20,00	15,00	20,00	m2.
Volumen mínimo necesaria	29,17	58,33	43,75	58,33	m3.
Ancho canal desarenador necesaria.....	2,00	2,83	2,45	2,83	m.
Anchura canal desarenador adoptada.....	2,15	2,15	2,15	2,15	m
Anchura zona desengrasado	0,50	0,50	0,50	0,50	m
Anchura canal desarenador	1,60	1,60	1,60	1,60	m
Longitud canal desarenador necesaria	4,65	9,30	6,98	9,30	m
Longitud canal desarenador adoptada	10,00	10,00	10,00	10,00	m.
Superficie unitaria canal desarenador	21,50	21,50	21,50	21,50	m2.
Superficie total desarenadores	21,50	21,50	43,00	43,00	m2.
Ancho canal aspiración de arenas	0,30	0,30	0,30	0,30	m.
Ancho chafalán menor	0,40	0,40	0,40	0,40	m.
Ancho chafalán mayor	1,45	1,45	1,45	1,45	m.
Altura chafalán menor	0,50	0,50	0,50	0,50	m.
Altura chafalán mayor	1,50	1,50	1,50	1,50	m.
Altura útil zona recta	2,15	2,15	2,15	2,15	m
Altura total útil desarenador	3,65	3,65	3,65	3,65	m.
Sección media unitaria.....	6,22	6,22	6,22	6,22	m2
Sección media total.....	6,22	12,44	12,44	12,44	m2
Guarda de desarenador					
coronación a vertederos de salida.....	0,50	0,50	0,50	0,50	m
Altura total desarenador.....	4,15	4,15	4,15	4,15	m.
Volumen unitario zona piramidal.....	15,98	15,98	15,98	15,98	m3.
Volumen unitario zona recta.....	46,23	46,23	46,23	46,23	m3.
Volumen unitario útil	62,21	62,21	62,21	62,21	m3.
Volumen total útil	62,21	62,21	124,41	124,41	m3.
3.2.- PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO					
Tiempo de retención :					
A caudal medio	74,65	37,32	49,77	37,32	minutos.
A caudal punta	35,24	19,00	26,39	20,34	minutos.
A caudal máximo	14,93	7,46	9,95	7,46	minutos.
Cargas hidráulicas:					
Carga hidráulica a caudal medio	2,33	4,65	3,49	4,65	m3/m2/h.
Carga hidráulica a caudal punta.....	4,93	9,14	6,58	8,53	m3/m2/h.
Carga hidráulica a caudal máximo	11,63	23,26	17,44	23,26	m3/m2/h.
Velocidad transversal:					
A caudal medio	0,002	0,002	0,003	0,004	m/s.
A caudal punta	0,005	0,004	0,006	0,008	m/s
A caudal máximo	0,011	0,011	0,017	0,022	m/s.
Variación de lámina de agua en vertederos:					
	Qmed.	Qmed.	Qmed.	Qmed.	
Caudal de paso por línea.....	50,00	100,00	75,00	100,00	m3/h
Longitud de vertederos.....	12,80	12,80	12,80	12,80	m
Coefficiente de vertedero (Pared delgada)	0,62	0,62	0,62	0,62	
Altura de lámina de agua.....	0,0054	0,0085	0,0070	0,0085	m
	Qmáx	Qmáx	Qmáx	Qmáx	
Caudal de paso por línea.....	250,00	500,00	375,00	500,00	m3/h
Longitud de vertederos.....	2,15	2,15	2,15	2,15	m
Coefficiente de vertedero (Pared delgada)	0,62	0,62	0,62	0,62	
Altura de lámina de agua.....	0,05	0,08	0,07	0,08	m
Variación máxima de la lámina de agua.....	46,18	73,31	60,52	73,31	mm
3.3.- CALCULO DE LA AIREACION.					
Caudal específico de aireación.....	8,00	8,00	8,00	8,00	m3/h/m2
Número de canales desarenadores.....	1,00	1,00	2,00	2,00	Ud
Ancho canal desengrasador.....	0,50	0,50	0,50	0,50	m
Ancho de tabique de separación.....	0,05	0,05	0,05	0,05	
Ancho canal desarenador.....	1,60	1,60	1,60	1,60	m
Longitud canal desarenador.....	10,00	10,00	10,00	10,00	m
Superficie unitaria canal desarenador.....	16,00	16,00	16,00	16,00	m2
Superficie total canales desarenador.....	16,00	16,00	32,00	32,00	m2
Caudal unitario de aireación.....	128,00	128,00	128,00	128,00	m3/h
Caudal total de aireación.....	128,00	128,00	256,00	256,00	m3/h
Número de soplantes a instalar	1,00	1,00	2,00	2,00	+1
Caudal unitario adoptado.....	128,00	128,00	128,00	128,00	Nm3/h
Diametro de Colector individual a desarenador.....	65,00	65,00	65,00	65,00	mm
Caudal de paso.....	128,00	128,00	128,00	128,00	Nm3/h
Velocidad de paso.....	10,71	10,71	10,71	10,71	m/sg
Diametro de la conduccion general	100,00	100,00	100,00	100,00	mm

Caudal de paso.....	128,00	128,00	256,00	256,00	Nm3/h
Velocidad de paso.....	4,53	4,53	9,05	9,05	m/sg
Altura manométrica de impulsión.....	4,10	4,10	4,10	4,10	m.c.a.
Tipo de soplantes.....	Embolos rotativos	Embolos rotativos	Embolos rotativos	Embolos rotativos	
Tipo de difusor.....	Burbuja gruesa.	Burbuja gruesa.	Burbuja gruesa.	Burbuja gruesa.	
Número de difusores por línea.....	22,00	22,00	22,00	22,00	Ud
Número total de difusores.....	22,00	22,00	44,00	44,00	Ud.
Caudal unitario difusores.....	5,82	5,82	5,82	5,82	m3/h
3.4.- CALCULO EXTRACCION ARENAS.					
Capacidad Extrac.mezcla arena/agua.....	30,00	30,00	30,00	30,00	l/m3
Caudal medio de diseño	250,00	500,00	750,00	1000,00	m3/h
Caudal extracción mezcla arena/agua.....	7,50	15,00	22,50	30,00	m3/h
Número de bombas funcionando	1,00	1,00	2,00	2,00	Ud
Caudal unitario necesario bombas.....	7,50	15,00	11,25	15,00	m3/h
Caudal unitario adoptado.....	3,00	3,00	3,00	3,00	m3/h
Secado de arenas.....	Lavador de arenas.	Lavador de arenas.	Lavador de arenas.	Lavador de arenas.	
Tipo de lavador de arenas.....	Tornillo sin-fin	Tornillo sin-fin	Tornillo sin-fin	Tornillo sin-fin	
Producción de arenas.....	0,03	0,03	0,03	0,03	l/m3
Volumen diario de arenas.....	0,18	0,36	0,54	0,72	m3/día.
Almacenamiento de arenas.....	Cont.Municipal 800 l.	Cont.Municipal 800 l.	Cont.Municipal 800 l.	Cont.Municipal 800 l.	
Número de contenedores.....	Cumunes con los del tamizado.	Cumunes con los del tamizado.	Cumunes con los del tamizado.	Cumunes con los del tamizado.	
Destino de los arenas.....	Vertedero	Vertedero	Vertedero	Vertedero	
3.5.- CALCULO EXTRACCION DE GRASAS.					
Sistema de extracción de grasas.....	Descarga espumas y flotantes	Descarga espumas y flotantes	Descarga espumas y flotantes	Descarga espumas y flotantes	
Zona de acumulación de flotantes/espumas.....	Canal desengrasa- dor paralelo a cana- les desarenadores. Concentradora.	Canal desengrasa- dor paralelo a cana- les desarenadores. Concentradora.	Canal desengrasa- dor paralelo a cana- les desarenadores. Concentradora.	Canal desengrasa- dor paralelo a cana- les desarenadores. Concentradora.	
Destino de flotantes/espumas.....	Depósito contenedor.	Depósito contenedor.	Depósito contenedor.	Depósito contenedor.	
Producción de grasas.....	25,00	25,00	25,00	25,00	mgr/lt
Caudal medio diario	6000,00	12000,00	18000,00	24000,00	m3/dia
Producción diaria.....	150,00	300,00	450,00	600,00	kg/dia
Densidad de las grasas.....	0,90	0,90	0,90	0,90	T/m3
Volumen diario.....	0,17	0,33	0,50	0,67	m3
Destino de las grasas.....	Depósito contenedor.	Depósito contenedor.	Depósito contenedor.	Depósito contenedor.	
Volumen depósito contenedor	2,00	2,00	2,00	2,00	m3
Número de contenedores necesarios	1,00	1,00	1,00	1,00	
4.- MEDICION Y REGULACION DE CAUDAL A TRATAMIENTO BIOLÓGICO.					
Tubería de salida de desarenador:					
Caudal máximo salida desarenador	250,00	500,00	750,00	1000,00	m3/h
Nº unidades biológico.....	1,00	2,00	3,00	4,00	
Caudal máximo entrada a biológico	105,92	98,21	94,29	91,74	m3/h
Caudal máximo a aliviar	144,08	151,79	280,71	408,26	m3/h
Diámetro de tubería de salida de desarenador.....	350,00	350,00	350,00	350,00	mm
Caudal					
	Caudal punta	Caudal punta	Caudal punta	Caudal punta	
Caudal de paso.....	105,92	196,43	282,87	366,95	m3/h
Velocidad de paso.....	0,31	0,57	0,82	1,06	m/s
Caudalímetro de medida de caudal:					
Caudal máximo salida desarenador	250,00	500,00	750,00	1000,00	m3/h
Caudal máximo entrada a biológico	105,92	98,21	94,29	91,74	m3/h
Caudal máximo a aliviar	144,08	151,79	280,71	408,26	m3/h
Sistema de regulación de caudal	Compuerta motoriz. accionada por señal de caudalímetro.	Compuerta motoriz. accionada por señal de caudalímetro.	Compuerta motoriz. accionada por señal de caudalímetro.	Compuerta motoriz. accionada por señal de caudalímetro.	
Diámetro de caudalímetro de agua bruta.....	300,00	300,00	300,00	300,00	mm
Caudal					
	Caudal punta	Caudal punta	Caudal punta	Caudal punta	
Caudal de paso.....	105,92	196,43	282,87	366,95	m3/h
Velocidad de paso.....	0,42	0,77	1,11	1,44	m/s
Instalación del caudalímetro	En tubería salida	En tubería salida	En tubería salida	En tubería salida	
Tipo de caudalímetro.....	Electromagnetico	Electromagnetico	Electromagnetico	Electromagnetico	
Indicación.....	En cabeza	En cabeza	En cabeza	En cabeza	
Totalización	En cabeza	En cabeza	En cabeza	En cabeza	

5.- TRATAMIENTO BIOLÓGICO.					
5.1.- CARACTERÍSTICAS DEL INFLUENTE DE ENTRADA A TRATAMIENTO BIOLÓGICO.					
Caudal medio (en m ³ /h)	50,00	100,00	150,00	200,00	m ³ /h.
Caudal punta (en m ³ /h)	105,92	196,43	282,87	366,95	m ³ /h.
Caudal diario (m ³ /día)	1200,00	2400,00	3600,00	4800,00	m ³ /día
DBO5 :					
Concentración máxima (mg/l)	450,00	450,00	450,00	450,00	mg/l.
Concentración media (mg/l)	300,00	300,00	300,00	300,00	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	360,00	720,00	1080,00	1440,00	Kg/día.
Sólidos en suspensión:					
Concentración máxima (mg/l)	750,00	750,00	750,00	750,00	mg/l.
Concentración media (mg/l)	500,00	500,00	500,00	500,00	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	600,00	1200,00	1800,00	2400,00	Kg/día.
Nitrogeno:					
Concentración máxima (mg/l)	67,50	67,50	67,50	67,50	mg/l.
Concentración media (mg/l)	45,00	45,00	45,00	45,00	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	54,00	108,00	162,00	216,00	Kg/día.
Temperatura del agua residual:					
Temperatura para cálculo de Edad del Fango (°C)	12,00	12,00	12,00	12,00	
Temperatura para cálculo de la Aireación (°C)	20,00	20,00	20,00	20,00	° C
Fosforo:					
Concentración media P.....	15,00	15,00	15,00	15,00	mg/l.
Carga diaria P.....	18,00	36,00	54,00	72,00	Kg/día.
Altitud:					
Cota media del terreno (m.)	700,00	700,00	700,00	700,00	m
5.2.- CARACTERÍSTICAS DEL EFLUENTE.					
DBO5	25,00	25,00	25,00	25,00	mg/l.
S.S	35,00	35,00	35,00	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	15,00	15,00	15,00	mg/l.
P.....	2,00	2,00	2,00	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6 a 9	
CARACTERÍSTICAS DEL FANGO.					
Contenido mínimo de materia seca en el fango	20,00	20,00	20,00	20,00	%
5.3.- CRITERIOS DE DISEÑO.					
Rendimiento mínimo necesario	91,67	91,67	91,67	91,67	%
Carga máscica necesaria	0,07	0,07	0,07	0,07	Kg DBO5/Kg MLSS
Posibilidad nitrificación.....	Si	Si	Si	Si	
5.4.- PARAMETROS DE DISEÑO.					
Tipo de proceso	AIREACION PROLONGADA	AIREACION PROLONGADA	AIREACION PROLONGADA	AIREACION PROLONGADA	
Aireación tipo	Difusores de Burbuja Fina.	Difusores de Burbuja Fina.	Difusores de Burbuja Fina.	Difusores de Burbuja Fina.	
Carga máscica	0,07	0,07	0,07	0,07	Kg DBO5/Kg MLSS.
M.L.S.S.	4000,00	4000,00	4000,00	4000,00	p.p.m.
M.L.S.S.	4,00	4,00	4,00	4,00	Kg/m3.
Oxígeno disuelto a mantener	2,00	2,00	2,00	2,00	mg/l.
Aporte específico mínimo de aire sin necesidad de agitación suplementaria	2,19	2,19	2,19	2,19	m3/h/m2.
5.5.- CALCULO DEL VOLUMEN.					
Volumen necesario (DBO5/MLSST).....	1285,71	2571,43	3857,14	5142,86	m3.
Dimensiones de los reactores:					
Número de reactores / líneas	1,00	2,00	3,00	4,00	
Volumen unitario por reactor necesario	1285,71	1285,71	1285,71	1285,71	m3.
Calado útil de la balsa	4,00	4,00	4,00	4,00	m.
Guarda de seguridad	0,50	0,50	0,50	0,50	m.
Altura total balsas	4,50	4,50	4,50	4,50	m.
Longitud recta en canal.....	34,00	34,00	34,00	34,00	m.
Ancho unitario canal.....	5,00	5,00	5,00	5,00	m.
Superficie unitaria real	418,54	418,54	418,54	418,54	m2
Superficie total real	418,54	837,08	1255,62	1674,16	m2.
Volumen unitario útil	1674,16	1674,16	1674,16	1674,16	m3.
Volumen total útil reactores.....	1674,16	3348,32	5022,48	6696,64	m3.

5.6.- PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO.					
Tiempo de retención a Q. medio	33,48	33,48	33,48	33,48	horas.
Tiempo de retención a Q. punta	15,81	17,05	17,76	18,25	horas.
Carga máscica real de diseño	0,054	0,054	0,054	0,054	DBO5/MLSS/día.
Porcentaje SSV/SST del licor mezcla	65,00	65,00	65,00	65,00	%
Carga volúmica de diseño	0,22	0,22	0,22	0,22	DBO5/m3./día.
Edad del fango	18,10	18,10	18,10	18,10	días.
M.L.S.S. totales en los reactores	6696,64	13393,27	20089,91	26786,55	Kg.
5.7.- CALCULO DEL RENDIMIENTO.					
Dce (Concentración de entrada)	300,00	300,00	300,00	300,00	mg/l.
Dcs (Concentración de salida)	25,00	25,00	25,00	25,00	mg/l.
- Rendimiento necesario	91,67	91,67	91,67	91,67	%
Temperatura del agua residual:					
Temperatura media (°C)	12,00	12,00	12,00	12,00	° C
DBO5 soluble en el efluente	1,34	1,34	1,34	1,34	mg/l.
Factor eliminación de DBO5 (Km)	207,36	207,36	207,36	207,36	
S.S. del efluente	25,00	25,00	25,00	25,00	mg/l.
DBO5 consecuencia de S.S. efluente	5,29	5,29	5,29	5,29	mg/l.
f(Cm.)	0,21	0,21	0,21	0,21	
DBO5 en el efluente	6,64	6,64	6,64	6,64	mg/l.
Rendimiento según proceso	92,80	92,80	92,80	92,80	%
5.8.- PROCESO DE NITRIFICACION.					
Temperatura del agua residual	12,00	12,00	12,00	12,00	° C
Factor de Seguridad de proceso	1,25	1,25	1,25	1,25	S
Coef. de decrecimiento de bacterias Nitrif.	0,03	0,03	0,03	0,03	bnT
Coef. de crecimiento de bacterias Nitrif.	0,16	0,16	0,16	0,16	unmT
Fracción zona anóxica	0,20	0,20	0,20	0,20	fx
Fracción zona óxica	0,80	0,80	0,80	0,80	1-fx
Edad mínima del fango en días	14,41	14,41	14,41	14,41	días
Edad real del fango	18,10	18,10	18,10	18,10	días.
Posibilidad nitrificación	Total	Total	Total	Total	
Concentración en el influente de NTK	45,00	45,00	45,00	45,00	mg/l
Concentración en el efluente de NTK	8,18	8,18	8,18	8,18	mg/l.
Rend. eliminación de NTK	81,83	81,83	81,83	81,83	%
5.9.- CALCULO DE LAS NECESIDADES DE OXIGENO.					
a.- Para la reducción de la DBO.					
Carga diaria de entrada DBO5	360,00	720,00	1080,00	1440,00	Kg/día.
Carga diaria de salida DBO5	30,00	60,00	90,00	120,00	Kg/día.
DBO5 a eliminar	330,00	660,00	990,00	1320,00	Kg/día.
Rendimiento según proceso	92,80	92,80	92,80	92,80	%
DBO5 eliminada según proceso	334,08	668,16	1002,24	1336,32	Kg/día.
Carga máscica real de diseño	0,05	0,05	0,05	0,05	
Nec. de oxígeno para la síntesis	0,66	0,66	0,66	0,66	Kg/Kg DBO5 el.
Nec. de oxígeno para la síntesis	219,99	439,98	659,98	879,97	Kg/día.
Nec. medias de O. para la síntesis	9,17	18,33	27,50	36,67	Kg/h.
MLSS totales en los reactores	6696,64	13393,27	20089,91	26786,55	Kg.
Necesidades de O2 respiración endógena	0,05	0,05	0,05	0,05	Kg/Kg MLSS.
	328,14	656,27	984,41	1312,54	Kg/día.
	13,67	27,34	41,02	54,69	Kg/h.
Necesidades medias de oxígeno	22,84	45,68	68,52	91,35	Kg/h.
Aporte específico de O2/Kg DBO eliminada	1,64	1,64	1,64	1,64	Kg.
b.- Para la nitrificación.					
Edad del fango según proceso	18,10	18,10	18,10	18,10	días.
Tipo de nitrificación	Total	Total	Total	Total	
Concentración media NTK (mg/l)	45,00	45,00	45,00	45,00	mg/l
Carga NTK	54,00	108,00	162,00	216,00	Kg/día.
Balance de Nitrogeno:					
N. orgánico insoluble (decantable)	10,00	10,00	10,00	10,00	%
Eliminado en procesos de Decantación	4,50	4,50	4,50	4,50	mg/l.
	5,40	10,80	16,20	21,60	Kg/día.
N. orgánico soluble no biodegradable	2,00	2,00	2,00	2,00	%
Sale con el Agua Tratada sin Transformarse	0,90	0,90	0,90	0,90	mg/l.
	1,08	2,16	3,24	4,32	Kg/día.
Nitrógeno Orgánico Soluble Biodegradable					
no amonizable	2,00	2,00	2,00	2,00	%
	0,90	0,90	0,90	0,90	mg/l.
	1,08	2,16	3,24	4,32	Kg/día.

Fangos producidos	370,01	740,02	1110,02	1480,03	Kg/día.
Porcentaje de M.V. en el fango	65,00	65,00	65,00	65,00	%
M.V. en el fango	240,51	481,01	721,52	962,02	Kg/día.
Nitrógeno eliminado en los fangos.....	10,00	10,00	10,00	10,00	% M.V.
Nitrógeno total eliminado en el fango	24,05	48,10	72,15	96,20	Kg/día.
	20,04	20,04	20,04	20,04	mg/l.
Temperatura del agua residual.....	12,00	12,00	12,00	12,00	° C
Coeficiente de saturación para nitrificación.....	0,40	0,40	0,40	0,40	Knt
Coeficiente de decrecimiento de Bacterias					
Nitrificantes para respiración Endógena.....	0,03	0,03	0,03	0,03	bnt
Coeficiente de crecimiento de las bacterias nitrificantes.....	0,16	0,16	0,16	0,16	unmt
Edad del fango	18,10	18,10	18,10	18,10	días
Fración zona anóxica.....	0,20	0,20	0,20	0,20	fx
Nitrógeno amoniacal no nitrificable.....	0,87	0,87	0,87	0,87	mg/l.
	1,05	2,10	3,14	4,19	Kg/día.
Nitrogeno nitrificable	17,78	17,78	17,78	17,78	mg/l
	21,34	42,68	64,03	85,37	Kg de N./día.
Porcentaje de nitrificación	80,00	80,00	80,00	80,00	
Nitrógeno nitrificado.....	17,07	34,15	51,22	68,29	Kg de N./día.
	14,23	14,23	14,23	14,23	mg/l
Necesidades de oxígeno para nitrificación	4,57	4,57	4,57	4,57	kgO2/kgN red.
Necesidades medias O2 para nitrificación	78,03	156,05	234,08	312,10	Kg O2/día.
	3,25	6,50	9,75	13,00	Kg O2/h.
5.10 APORTE POR DESNITRIFICACION.					
Temperatura del agua residual.....	12,00	12,00	12,00	12,00	° C
Conc. DQO biodegradable en el efluente.....	720,00	720,00	720,00	720,00	Sbi
Relación DQO de alta biodegradabilidad y DQO de baja biodegradabilidad.....	0,24	0,24	0,24	0,24	fbs
Relación DQO de la masa de fangos y sólidos en suspensión volátiles.....	1,50	1,50	1,50	1,50	P
Coef. de crecimiento de Bact. heterotrofas.....	0,45	0,45	0,45	0,45	Y
Edad del fango según proceso	18,10	18,10	18,10	18,10	E
Coef. de desnitrificación.....	0,05	0,05	0,05	0,05	K2
Fración zona anóxica.....	0,20	0,20	0,20	0,20	fx
Coef. de decrecimiento de las Bacterias Heterotrofas.....	0,19	0,19	0,19	0,19	bhT
Concentración de nitrato que puede desnitrificarse en condiciones óptimas.....	33,86	33,86	33,86	33,86	mg/l.
	40,63	81,26	121,88	162,51	Kg de N./día.
Nitrógeno nitrificado.....	17,07	34,15	51,22	68,29	Kg de N./día.
	14,23	14,23	14,23	14,23	mg/l
Rendimiento estimado en desnitrificación.....	80,00	80,00	80,00	80,00	%
Nitrógeno real desnitrificado.....	11,38	11,38	11,38	11,38	mg/l
	13,66	27,32	40,98	54,64	Kg de N./día.
N.T.K. en el efluente.....	8,18	8,18	8,18	8,18	mg/l.
	9,81	19,62	29,43	39,24	Kg/día.
Oxígeno liberado en desnitrificación	2,86	2,86	2,86	2,86	Kg O2/kg N-NO3
Oxígeno liberado en desnitrificación	39,06	78,13	117,19	156,26	Kg O2/día.
	1,63	3,26	4,88	6,51	Kg O2/h.
5.11 NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES DE CAMPO.					
Necesidades medias de oxígeno:					
Para la síntesis	9,17	18,33	27,50	36,67	Kg O2/h.
Para la respiración endógena	13,67	27,34	41,02	54,69	Kg O2/h.
Para nitrificación	3,25	6,50	9,75	13,00	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-1,63	-3,26	-4,88	-6,51	Kg O2/h.
Total necesidades medias	24,46	48,92	73,39	97,85	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno:					
Puntas de carga (caudal + contaminación)	3,18	2,95	2,83	2,75	
Carga máxima real de diseño	0,0538	0,0538	0,0538	0,0538	DBO5/MLSS/día.
Factor punta de oxígeno según proceso	1,75	1,75	1,75	1,75	
Para la síntesis	16,04	32,08	48,12	64,16	Kg O2/h.
Para la respiración endógena	13,67	27,34	41,02	54,69	Kg O2/h.
Para nitrificación	5,69	11,38	17,07	22,76	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-2,85	-5,70	-8,55	-11,39	Kg O2/h.
Total necesidades punta.....	32,55	65,11	97,66	130,22	Kg O2/h.
5.12 COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA.					
Sistema aireación	Difus.Burbuja Fina.	Difus.Burbuja Fina.	Difus.Burbuja Fina.	Difus.Burbuja Fina.	
Nivel de O. disuelto a mantener:					
- Zona anóxica (máx)	0,50	0,50	0,50	0,50	mg/l
- Porcentaje volumen zona anóxica	20,00	20,00	20,00	20,00	%
- Zona óxica	2,00	2,00	2,00	2,00	mg/l
- Porcentaje volumen zona óxica	80,00	80,00	80,00	80,00	%

Nivel medio de O. disuelto a mantener	1,70	1,70	1,70	1,70	mg/l.
Temperatura agua reactor	20,00	20,00	20,00	20,00	°C.
Saturación O. a 10 °C agua pura (Cs10)	11,33	11,33	11,33	11,33	mg/l
(β) Factor f. características licor mezcla	0,95	0,95	0,95	0,95	
Saturación Oxígeno agua pura según temperatura.....	9,17	9,17	9,17	9,17	mg/l
Saturación O. a T °C licor mezcla (Cs).....	8,71	8,71	8,71	8,71	mg/l
Concentración oxígeno a mantener (CL)	1,70	1,70	1,70	1,70	mg/l.
Raíz de D10/DT.....	0,83	0,83	0,83	0,83	
Presión atmosférica a nivel del mar (Po).....	760,00	760,00	760,00	760,00	mm Hg.
Altitud de la planta.....	700,00	700,00	700,00	700,00	m.
Presión atmosférica a nivel planta (Ph)	691,00	691,00	691,00	691,00	mm Hg.
Coef. intercambio entre licor y agua pura					
en función sistema aireación	0,60	0,60	0,60	0,60	
Coeficiente global transferencia (KT)	0,407	0,407	0,407	0,407	
5.13. NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES NORMALIZADAS.					
Necesidades medias de oxígeno.....	60,13	120,27	180,40	240,54	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno.....	80,03	160,05	240,08	320,11	Kg O2/h.
5.14.- SISTEMA DE AIREACION					
Se calculará para las necesidades máximas.					
Sistema previsto	Difus. sumergidos	Difus. sumergidos	Difus. sumergidos	Difus. sumergidos	
	de burbuja fina.	de burbuja fina.	de burbuja fina.	de burbuja fina.	
Kg de oxígeno/ m3 de aire	0,30	0,30	0,30	0,30	Kg/m3.
Eficiencia de los difusores	5,00	5,00	5,00	5,00	% por metro de
	0,20	0,20	0,20	0,20	sumergencia
Caudal aire necesario condiciones medias.....	1002,24	2004,47	3006,71	4008,95	Nm3/h.
Aporte específico aire condiciones medias.....	55,38	110,75	166,13	221,51	m3/m2
Caudal aire necesario condiciones punta.....	1333,79	2667,57	4001,36	5335,15	Nm3/h.
Aporte específico aire condiciones punta.....	73,70	147,39	221,09	294,78	m3/m2
5.15.- CALCULO DE LA POTENCIA A INSTALAR.					
Caudal máximo de aire necesario	1333,79	2667,57	4001,36	5335,15	Nm3/h.
Caudal máximo de aire por reactor	1333,79	1333,79	1333,79	1333,79	Nm3/h.
Caudal máximo necesario	1333,79	1333,79	1333,79	1333,79	Nm3/h.
Presión de aspiración	9,39	9,39	9,39	9,39	mca.
Altura de agua en el reactor	4,00	4,00	4,00	4,00	m.
Altura de agua sobre el difusor.....	3,80	3,80	3,80	3,80	m.
Presión de aire en difusores	1,25	1,25	1,25	1,25	veces el calado
	4,75	4,75	4,75	4,75	m.
Perdidas en el difusor	0,20	0,20	0,20	0,20	m.
Perdidas en la impulsión	0,50	0,50	0,50	0,50	m.
Presión en la impulsión	14,84	14,84	14,84	14,84	m.c.a.
Factor de seguridad	1,05	1,05	1,05	1,05	
Número de soplantes a instalar por Reactor.....	1,00	1,00	1,00	1,00	+ 1 Ud reserva
Número de reactores / líneas	1,00	2,00	3,00	4,00	Uds
Caudal unitario necesario	1333,79	1333,79	1333,79	1333,79	Nm3/h.
Potencia unitaria adoptada por soplante	22,00	22,00	22,00	22,00	Kw
Potencia total a instalar	22,00	44,00	66,00	88,00	Kw
Caudal unitario adoptado	1334,00	1334,00	1334,00	1334,00	Nm3/h.
Presión relativa de impulsión	5,50	5,50	5,50	5,50	m.c.a.
Modelo de soplante a instalar.....	Émbolos rotativos	Émbolos rotativos	Émbolos rotativos	Émbolos rotativos	
Regulación del caudal en cada Reactor Biológico.....	1 Soplante con caudal variable por variador frecuencia.	1 Soplante con caudal variable por variador frecuencia.	1 Soplante con caudal variable por variador frecuencia.	1 Soplante con caudal variable por variador frecuencia.	
5.16.- DIFUSORES.					
Tipo de difusor	De membrana	De membrana	De membrana	De membrana	
Forma	Circular	Circular	Circular	Circular	
Diámetro exterior	260,00	260,00	260,00	260,00	mm.
Peso	1,10	1,10	1,10	1,10	Kg.
Capacidad de oxigenación en condiciones standard	17,00	17,00	17,00	17,00	gr O2/Nm3/m. inm.
Caudal por difusor:					
Caudal mínimo	1,00	1,00	1,00	1,00	Nm3/h.
Caudal máximo	6,00	6,00	6,00	6,00	Nm3/h.
Caudal de diseño por difusor	4,50	4,50	4,50	4,50	Nm3/h.
Presión de apertura a 1 Nm3/h	250,00	250,00	250,00	250,00	mm H2O
Densidad de difusores:					
Densidad mínima	1,00	1,00	1,00	1,00	por m2.
Densidad máxima	6,50	6,50	6,50	6,50	por m2.
Caudal máximo de aire necesario	1333,79	2667,57	4001,36	5335,15	Nm3/h.
Oxígeno trasferido	90,70	181,39	272,09	362,79	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno	80,03	160,05	240,08	320,11	Kg O2/h.
Potencia instalada	29,89	59,78	89,67	119,57	Kw
Kg de O2 aportados / Kwh.	4,12	4,12	4,12	4,12	
Superficie unitaria por balsa	418,54	418,54	418,54	418,54	m2
Superficie total	418,54	837,08	1255,62	1674,16	m2
Fracción zona óxica.....	0,20	0,20	0,20	0,20	
Número de difusores mínimo por reactor	296,40	296,40	296,40	296,40	Uds.

Número de difusores adoptados por reactor.....	320,00	320,00	320,00	320,00	Uds.
Número de difusores totales.....	320,00	640,00	960,00	1280,00	Uds.
Número de líneas en funcionamiento	1,00	2,00	3,00	4,00	Ud.
Número de parrillas funcionando	2,00	4,00	4,00	4,00	Ud.
Número de difusores por parrilla.....	160,00	160,00	240,00	320,00	Ud.
Nº total de difusores en funcionamiento.....	320,00	640,00	960,00	1280,00	Uds
Caudal por difusor a necesidades máximas	4,17	4,17	4,17	4,17	Nm3/h/dif.
Caudal por difusor a necesidades medias	3,13	3,13	3,13	3,13	Nm3/h/dif.
5.17 AGITACION SUPLEMENTARIA.					
Tipo de agitadores.....	Bananas	Bananas	Bananas	Bananas	
Numero de agitadores por balsa.....	1,00	1,00	1,00	1,00	ud.
Tipo de helice.....	2,00	2,00	2,00	2,00	palas
Diametro pala.....	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	mm
Potencia motor.....	5,15	5,15	5,15	5,15	Kw.
Instalacion.....	Fijo, extraibles.	Fijo, extraibles.	Fijo, extraibles.	Fijo, extraibles.	
Potencia de agitación.....	3,08	3,08	3,08	3,08	w/m3.
5.18 CONTROL DEL OXIGENO DISUELTO.					
Numero de sondas por reactor.....	1,00	1,00	1,00	1,00	Ud.
Sistemas de medida.....	ppm O2 disuelto.	ppm O2 disuelto.	ppm O2 disuelto.	ppm O2 disuelto.	
5.19 RECIRCULACION DEL LICOR MEZCLA.					
El sistema propuesto(Carrusel) supone la recirculacion continua del licor mezcla, pues al mantener una velocidad minima de 0,3 m/s para evitar sedimentaciones , el caudal recirculado resulta:					
Velocidad minima.....	0,30	0,30	0,30	0,30	m/seg.
Caudal estimado de recirculacion interna.....	21600,00	21600,00	21600,00	21600,00	m3/h.
Caudal medio (en m3/h)	50,00	100,00	150,00	200,00	m3/h.
Caudal de real adoptado.....	21550,00	21500,00	21450,00	21400,00	m3/h.
Nitrógeno nitrificado.....	17,07	34,15	51,22	68,29	Kg de N./día.
Nitrógeno real desnitrificado	13,66	27,32	40,98	54,64	Kg de N./día.
Caudal medio de entrada a planta	50,00	100,00	150,00	200,00	m3/h
Caudal minimo de recirculación de licor mezcla.....	200,00	400,00	600,00	800,00	m3/h
Caudal de real adoptado.....	21550,00	21500,00	21450,00	21400,00	m3/h
	5986,11	5972,22	5958,33	5944,44	l/s
Tasa real adoptada.....	43100,00	21500,00	14300,00	10700,00	%
Punto de desnitrificación	Zona anóxica.	Zona anóxica.	Zona anóxica.	Zona anóxica.	
Ubicación de la zona anóxica	Reactor biologico.	Reactor biologico.	Reactor biologico.	Reactor biologico.	
Porcentaje sobre volumen total en anoxia	20,00	20,00	20,00	20,00	%
Volumen en anoxia	334,83	669,66	1004,50	1339,33	m3.
Fuente de carbono	Agua bruta.	Agua bruta.	Agua bruta.	Agua bruta.	
Aporte de nitratos	Licor mezcla	Licor mezcla	Licor mezcla	Licor mezcla	
6.- DECANTACION SECUNDARIA					
6.1.- CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE.					
Caudal medio diario de diseño	1200,00	2400,00	3600,00	4800,00	m3/día.
Caudal medio horario de diseño	13,89	27,78	41,67	55,56	l/s
	50,00	100,00	150,00	200,00	m3/h.
Caudal punta horario de diseño	29,42	54,56	78,57	101,93	l/s
	105,92	196,43	282,87	366,95	m3/h.
Carga de sólidos del influente	4,00	4,00	4,00	4,00	Kg SST/m3.
Carga de sólidos a caudal medio	200,00	400,00	600,00	800,00	Kg/h.
Carga de sólidos a caudal punta	423,67	785,71	1131,47	1467,78	Kg/h.
6.2.- PARAMETROS DE DISEÑO.					
Carga superficial o velocidad ascensional menor que:					
- A caudal medio	0,50	0,50	0,50	0,50	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	0,90	0,90	0,90	0,90	m3/m2/h.
Carga de sólidos por unidad de superficie, menor que:					
- A caudal medio	1,80	1,80	1,80	1,80	Kg/m2/h.
- A caudal punta	3,20	3,20	3,20	3,20	Kg/m2/h.
Tiempo de retención a caudal medio	5,00	5,00	5,00	5,00	h.
Tiempo de retención a caudal punta	3,00	3,00	3,00	3,00	h.
Carga máxima sobre vertedero:					
- A caudal medio	4,00	4,00	4,00	4,00	m3/ml/h.
- A caudal máximo (punta)	9,00	9,00	9,00	9,00	m3/ml/h.
Lamina de agua sobre vertedero entre	2 y 6	2 y 6	2 y 6	2 y 6	cm.
Calado en el vertedero no superior a	3,00	3,00	3,00	3,00	m.
Velocidad perimetral arrastre fangos inferior a	120,00	120,00	120,00	120,00	m/h.
Sistema extracción de fangos	Poceta central.	Poceta central.	Poceta central.	Poceta central.	

6.3.- DIMENSIONAMIENTO.					
Superficie necesaria en f. carga superficial:					
- A caudal medio	100,00	200,00	300,00	400,00	m2
- A caudal máximo (punta)	117,69	218,25	314,30	407,72	m2
Superficie necesaria en f. carga de sólidos:					
- A caudal medio	111,11	222,22	333,33	444,44	m2.
- A caudal punta	132,40	245,54	353,59	458,68	Kg/m2/h.
Superficie adoptada	132,40	245,54	353,59	458,68	m2.
Número de unidades (líneas)	1,00	2,00	3,00	4,00	Uds.
Superficie unitaria necesaria	132,40	122,77	117,86	114,67	m2.
Diámetro necesario	12,98	12,50	12,25	12,08	m.
Diámetro adoptado	13,00	13,00	13,00	13,00	m.
Superficie real unitaria	132,73	132,73	132,73	132,73	m2
Superficie total	132,73	265,46	398,20	530,93	m2.
Índice Volumetrico de fangos:					
Minimo.....	100,00	100,00	100,00	100,00	mg/l
Medio.....	150,00	150,00	150,00	150,00	mg/l
Calado necesario almacenamiento de fango para SVI=150.....	0,34	0,34	0,34	0,34	
Calado necesario en el vertedero	1,84	1,84	1,84	1,84	m.
Calado vertedero adoptado	3,00	3,00	3,00	3,00	m.
Volumen unitario zona cilíndrica	398,20	398,20	398,20	398,20	m3.
Diámetro poceta central	2,50	2,50	2,50	2,50	m.
Pendiente solera	9,51	9,51	9,51	9,51	:1
Altura zona cónica	0,33	0,33	0,33	0,33	m.
Volumen unitario zona cónica	17,95	17,95	17,95	17,95	m3.
Volumen total unitario	416,15	416,15	416,15	416,15	m3.
Volumen total útil	416,15	832,29	1248,44	1664,58	m3.
Longitud perimetral decantador	40,84	40,84	40,84	40,84	m
Tipo de vertedero	Canal perimetral	Canal perimetral	Canal perimetral	Canal perimetral	
Longitud total de vertedero	40,84	81,68	122,52	163,36	m. l.
6.4.- FUNCIONAMIENTO.					
Carga superficial o velocidad ascensional:					
- A caudal medio	0,38	0,38	0,38	0,38	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	0,80	0,74	0,71	0,69	m3/m2/h.
Carga de sólidos:					
- A caudal medio	1,51	1,51	1,51	1,51	Kg S.S./m2/h.
- A caudal punta	3,19	2,96	2,84	2,76	Kg S.S./m2/h.
Tiempo de retención:					
- A caudal medio	8,32	8,32	8,32	8,32	h.
- A caudal máximo (punta)	3,93	4,24	4,41	4,54	h.
Carga sobre vertedero:					
- A caudal medio	1,22	1,22	1,22	1,22	m3/h/m.l.
- A caudal máximo (punta)	2,59	2,40	2,31	2,25	m3/h/m.l.
Variaciones de la lamina de agua sobre el vertedero:					
Sistema de recogida	Vertedero dentado.	Vertedero dentado.	Vertedero dentado.	Vertedero dentado.	
Tipo de dentado	Triangular	Triangular	Triangular	Triangular	
Separación entre dientes	0,25	0,25	0,25	0,25	m.
Número de vertederos totales	163,00	327,00	490,00	653,00	Uds
Caudal unitario por vertedero:					
A caudal medio	0,31	0,31	0,31	0,31	m3/h.
A caudal punta	0,00009	0,00008	0,00009	0,00009	m3/sg.
Angulo del vertedero	0,65	0,60	0,58	0,56	m3/h.
Para el cálculo del calado utilizamos la formula de Thompson $Q = 1,42 \cdot h^{5/2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	m3/sg.
De donde al calado (h) es igual:	90,00	90,00	90,00	90,00	º
A caudal medio	0,02	0,02	0,02	0,02	m.
A caudal punta	2,05	2,05	2,05	2,05	cm.
A caudal punta	0,03	0,03	0,03	0,03	m.
A caudal punta	2,76	2,68	2,64	2,61	cm.
Sistema de extracción de fangos:					
Sistema de extracción	Poceta central.	Poceta central.	Poceta central.	Poceta central.	
Velocidad máxima perimetral	120,00	120,00	120,00	120,00	m/h.
Velocidad máxima de giro	0,0018	0,0017	0,0017	0,0017	r.p.m.
7.- RECIRCULACION DE FANGOS.					
Proceso biológico	Aireacion Prolong.	Aireacion Prolong.	Aireacion Prolong.	Aireacion Prolong.	
Caudal medio	50,00	100,00	150,00	200,00	m3/h.
Concentración de sólidos en los reactores.....	4,00	4,00	4,00	4,00	Kg/m3.
Índice volumetrico de fangos (SVI):					
- Mínimo	100,00	100,00	100,00	100,00	cc/g.
- Máximo	150,00	150,00	150,00	150,00	cc/g.

Porcentaje de recirculación para SVI=100	66,67	66,67	66,67	66,67	%
Porcentaje de recirculación para SVI=150	150,00	150,00	150,00	150,00	%
Tasa máxima adoptada.....	150,00	150,00	150,00	150,00	%
Caudal máximo a recircular	75,00	150,00	225,00	300,00	m ³ /h.
Sistema de recirculación	Bomb. sumergibles.	Bomb. sumergibles.	Bomb. sumergibles.	Bomb. sumergibles.	
Nº de bombas en funcionamiento.....	1,00	2,00	3,00	4,00	Uds
Caudal unitario necesario por bomba	75,00	75,00	75,00	75,00	m ³ /h.
Caudal unitario adoptado por bomba	75,00	75,00	75,00	75,00	m ³ /h.
	20,83	20,83	20,83	20,83	l/s
Caudal total recirculado.....	75,00	150,00	225,00	300,00	m ³ /h.
Concentración de recirculación:					
Media: (Qmed+Qr).X = Qr.Xr					
Qmed. (caudal medio)	50,00	100,00	150,00	200,00	m ³ /h
Qr caudal nominal recirculado.....	75,00	150,00	225,00	300,00	m ³ /h
X (concentración M.L.S.S en reactor).....	4,00	4,00	4,00	4,00	Kg/m ³ .
Xr (concentración de recirculación).....	6,67	6,67	6,67	6,67	Kg/m ³ .
Xr (concentración de recirculación).....	0,67	0,67	0,67	0,67	%
Máxima: (Qpunt+Qr).X = Qr.Xr					
Qpunta (caudal punta)	105,92	196,43	282,87	366,95	m ³ /h
Qr caudal nominal recirculado.....	75,00	150,00	225,00	300,00	m ³ /h
X (concentración M.L.S.S en reactor).....	4,00	4,00	4,00	4,00	Kg/m ³ .
Xr (concentración de recirculación).....	9,65	9,24	9,03	8,89	Kg/m ³ .
Xr (concentración de recirculación).....	0,96	0,92	0,90	0,89	%
8.- PRODUCCION DE FANGOS EN EXCESO.					
8.1.- PRODUCCION DE FANGOS BIOLÓGICOS.					
DBO5 eliminada	334,08	668,16	1002,24	1336,32	Kg/día
Relacion SST/DBO5	1,67	1,67	1,67	1,67	
Carga másica real de diseño	0,05	0,05	0,05	0,05	DBO5/MLSS/día.
Rendimiento según proceso	92,80	92,80	92,80	92,80	%
Producción fangos biológicos en exceso	1,11	1,11	1,11	1,11	Kg/Kg DBO5 elim.
Producción mínima de fangos en exceso	0,80	0,80	0,80	0,80	Kg/Kg DBO5 elim.
Producción fangos biológicos en exceso adoptada	1,11	1,11	1,11	1,11	Kg/Kg DBO5 elim.
Producción de fangos biológicos	370,01	740,02	1110,02	1480,03	Kg/día.
Porcentaje de M.V. en el fango	65,00	65,00	65,00	65,00	%
Fracción orgánica del fango	240,51	481,01	721,52	962,02	Kg/día.
Fracción inerte del fango	129,50	259,01	388,51	518,01	Kg/día.
8.2.- RENDIMIENTO EN ELIMINACION BIOLÓGICA DE FOSFORO.					
Caudal agua bruta	1200,00	2400,00	3600,00	4800,00	m ³ /día
Concentración fosforo influente.....	15,00	15,00	15,00	15,00	mg/l
Carga fósforo influente.....	18,00	36,00	54,00	72,00	Kg/día
Producción de fangos biológicos	370,01	740,02	1110,02	1480,03	Kg/día.
Fósforo eliminado por asimilación	2,00	2,00	2,00	2,00	%
Fósforo eliminado por asimilación	7,40	14,80	22,20	29,60	Kg/día
Carga fosforo effluente.....	10,60	21,20	31,80	42,40	Kg/día
Carga fósforo effluente.....	8,83	8,83	8,83	8,83	mg/l
8.3.- ELIMINACION DE FOSFORO (Cloruro Férrico)					
Sistema eliminación de fósforo	Cloruro Férrico.	Cloruro Férrico.	Cloruro Férrico.	Cloruro Férrico.	
Punto de inyección del reactivo	Entrada decant.	Entrada decant.	Entrada decant.	Entrada decant.	
Caudal agua bruta	1200,00	2400,00	3600,00	4800,00	m ³ /día
Concentración fosforo no eliminado					
en los Fangos Biológicos.....	8,83	8,83	8,83	8,83	mg/l
Carga fósforo influente.....	10,60	21,20	31,80	42,40	Kg/día
Concentración fosforo effluente.....	2,00	2,00	2,00	2,00	mg/l
Carga fósforo effluente.....	2,40	4,80	7,20	9,60	Kg/día
Fósforo a eliminar.....	8,20	16,40	24,60	32,80	Kg/día
Rendimiento necesario.....	70,73	70,73	70,73	70,73	%
Pm fósforo.....	31,00	31,00	31,00	31,00	
Pm Hierro.....	55,85	55,85	55,85	55,85	
Pm Cloruro.....	162,20	162,20	162,20	162,20	
Concentración reactivo comercial	48,50	48,50	48,50	48,50	%
Dosis de reactivo.....	1,50	1,50	1,50	1,50	mol Fe/mol P
Cantidad de hierro necesaria	22,16	44,32	66,48	88,64	Kg Fe/día
Consumo Cloruro Férrico comercial	132,69	265,38	398,08	530,77	KgCloruro co./día
Dosis de cloruro férrico	110,58	110,58	110,58	110,58	mg/l
Dosis para cálculo de dosificación	150,00	150,00	150,00	150,00	mg/l
Consumo máximo para cálculo	180,00	360,00	540,00	720,00	Kg/día
Densidad reactivo comercial	1,40	1,40	1,40	1,40	Kg/l
Caudal a dosificar:					
Dosis necesaria	3,95	7,90	11,85	15,80	l/h
Dosis de cálculo	5,36	10,71	16,07	21,43	l/h
Sistema de dosificación.....	Bomba dosificadora.	Bomba dosificadora.	Bomba dosificadora.	Bomba dosificadora.	
Caudal nominal bomba dosificadora	20,00	20,00	20,00	20,00	l/h
Número de bombas.....	1,00	1,00	1,00	1,00	+1
Capacidad de la cuba de dosificación.....	15,00	15,00	15,00	15,00	días

Volumen necesario en cuba.....	1422	2843	4265	5687	litros
Volumen adoptado.....	6000	6000	6000	6000	litros
9.- DESINFECCION DEL EFLUENTE					
9.1.- DOSIFICACION DE HIPOCLORITO SODICO					
Caudal medio (QMH)	50,00	100,00	150,00	200,00	m3/h
Caudal punta (QPH)	105,92	196,43	282,87	366,95	m3/h.
Caudal máximo llegada planta (QMaxH)	250,00	500,00	750,00	1000,00	m3/h.
Reactivo a dosificar	Hipoclorito sódico.	Hipoclorito sódico.	Hipoclorito sódico.	Hipoclorito sódico.	
Concentración estimada	152,00	152,00	152,00	152,00	gr/l de Cl2 activo.
Dosis de diseño	10,00	10,00	10,00	10,00	p.p.m. de Cl2 a Q medio
Cantidad a dosificar a:					
Caudal medio (QMH)	500,00	1000,00	1500,00	2000,00	gr/h de Cl2 activo
Caudal punta (QPH)	1059,18	1964,29	2828,69	3669,46	gr/h de Cl2 activo
Caudal máximo llegada planta (QMaxH)	2500,00	5000,00	7500,00	10000,00	gr/h de Cl2 activo
Caudal a dosificar de hipoclorito sódico:					
Caudal medio (QMH)	3,29	6,58	9,87	13,16	l/h de hipoclorito s.
Caudal punta (QPH)	6,97	12,92	18,61	24,14	l/h de hipoclorito s.
Caudal máximo llegada planta (QMaxH)	16,45	32,89	49,34	65,79	l/h de hipoclorito s.
Sistema de dosificación	Bomba dosificadora.	Bomba dosificadora.	Bomba dosificadora.	Bomba dosificadora.	
Capacidad bomba dosificadora adoptada.....	75,00	75,00	75,00	75,00	l/h.
Dosis máxima a caudal medio	228,00	114,00	76,00	57,00	p.p.m.
Dosis máxima a caudal punta	107,63	58,04	40,30	31,07	p.p.m.
Dosis máxima a caudal máximo	45,60	22,80	15,20	11,40	p.p.m.
Número de bombas dosificadores	1,00	1,00	1,00	1,00	+ 1r.
Capacidad de reserva necesario.....	15,00	15,00	15,00	15,00	días a caudal medio.
Cantidad a dosificar a Qm.....	3,29	6,58	9,87	13,16	l/h
	78,95	157,89	236,84	315,79	l/día
Capacidad necesaria	1184,21	2368,42	3552,63	4736,84	l.
Almacenamiento	Depósito PRFV.	Depósito PRFV.	Depósito PRFV.	Depósito PRFV.	
Número de depósitos previstos	1,00	1,00	1,00	1,00	Uds.
Capacidad de real de almacenamiento.....	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00	l.
Puntos de dosificación reactivo	Arq. servicios aux.	Arq. servicios aux.	Arq. servicios aux.	Arq. servicios aux.	
	By-pass general.	By-pass general.	By-pass general.	By-pass general.	
10.- MEDICION DE CAUDAL DE AGUA TRATADA.					
Tubería de entrada a arqueta de salida:					
Caudal máximo de salida de decantación	105,92	196,43	282,87	366,95	m3/h
Diámetro de entrada a cámara de cloración.....	350,00	350,00	350,00	350,00	mm
	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal	
	punta	punta	punta	punta	
Caudal de paso.....	105,92	196,43	282,87	366,95	m3/h
Velocidad de paso.....	0,31	0,57	0,82	1,06	m/s
Caudalímetro de medida de caudal:					
Caudal máximo de salida de decantación	105,92	196,43	282,87	366,95	m3/h
Diámetro de caudalímetro de agua tratada.....	300,00	300,00	300,00	300,00	mm
	Caudal	Caudal	Caudal	Caudal	
	punta	punta	punta	punta	
Caudal de paso.....	105,92	196,43	282,87	366,95	m3/h
Velocidad de paso.....	0,42	0,77	1,11	1,44	m/s
Instalación del caudalímetro	En tubería salida	En tubería salida	En tubería salida	En tubería salida	
Tipo de caudalímetro.....	Electromagnético	Electromagnético	Electromagnético	Electromagnético	
Indicación.....	En cabeza	En cabeza	En cabeza	En cabeza	
Totalización	En cabeza	En cabeza	En cabeza	En cabeza	
LINEA DE FANGOS.					
11.- LINEA DE FANGOS					
11.1.- FANGOS BIOLÓGICOS:					
Fangos biológicos:					
S.S.T. de procedencia biológica	370,01	740,02	1110,02	1480,03	Kg SST/día.
Porcentaje SSV/SST	65,00	65,00	65,00	65,00	%
Sólidos volátiles	240,51	481,01	721,52	962,02	Kg SSV/día.
Sólidos aportados a la precipitación del fósforo:					
Dosis máxima cloruro ferrico comercial	150,00	150,00	150,00	150,00	mg/l.
Dosis media cloruro ferrico comercial	110,58	110,58	110,58	110,58	mg/l.
Riqueza en cloruro ferrico	48,50	48,50	48,50	48,50	%
Dosis media de cloruro ferrico	53,63	53,63	53,63	53,63	p.p.m.
Residuo del cloruro (como hidroxido)	35,11	35,11	35,11	35,11	p.p.m.
Caudal diario agua residual	1200,00	2400,00	3600,00	4800,00	m3/día.
Sólidos totales del cloruro	42,14	84,28	126,41	168,55	Kg/día

S.S.T. en los fangos biológicos	412,15	824,29	1236,44	1648,58	Kg SST/día.
Sólidos volátiles	240,51	481,01	721,52	962,02	Kg SSV/día.
Porcentaje SSV/SST	58,35	58,35	58,35	58,35	%
Sólidos minerales	171,64	343,28	514,92	686,56	Kg SM/día.
Volumen de fangos producidos	61,82	123,64	185,47	247,29	m3/día.
Concentración de extracción	6,67	6,67	6,67	6,67	g/l
	0,67	0,67	0,67	0,67	%
Bombeo de fangos biológicos totales:					
Volumen diario a extraer.....	61,82	123,64	185,47	247,29	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	412,15	824,29	1236,44	1648,58	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	4,00	8,00	8,00	8,00	h/día.
Caudal de extracción	15,46	15,46	23,18	30,91	m3/h.
Carga de SST a extraer.....	103,04	103,04	154,55	206,07	Kg SST/h.
Sistema de extracción	Bomb. sumergibles	Bomb. sumergibles	Bomb. sumergibles	Bomb. sumergibles	
Número de bombas	1,00	1,00	2,00	2,00	+1 reserva.
Caudal nominal unitario	16,00	16,00	16,00	16,00	m3/h
Sistema de regulación.....	Doble temporizacion.	Doble temporizacion.	Doble temporizacion.	Doble temporizacion.	
Destino del fango	Espesador.	Espesador.	Espesador.	Espesador.	
12.- ESPESADOR POR GRAVEDAD DE FANGOS BIOLÓGICOS.					
12.1 PARAMETROS DE DISEÑO					
Carga hidráulica máxima menor que.....	0,45	0,45	0,45	0,45	m3/m2/h
Carga máxima de sólidos totales	35,00	35,00	35,00	35,00	Kg. SST/m2/d.
Concentración prevista mayor que	30,00	30,00	30,00	30,00	Kg ST/m3.
Tiempo de retención hidráulica superior a	24,00	24,00	24,00	24,00	horas
Tiempo de almacenamiento superior a	48,00	48,00	48,00	48,00	h. al 60% del volumen
Cargas de entrada de fangos biológicos:					
Aportación prevista	61,82	123,64	185,47	247,29	m3/día.
Aportación prevista	16,00	16,00	32,00	32,00	m3/h.
Kg de S.S.T/día	412,15	824,29	1236,44	1648,58	Kg ST/día.
Kg de S.S.V/día	240,51	481,01	721,52	962,02	Kg SV/día.
Procentaje SSV/SST	58,35	58,35	58,35	58,35	%
Concentración de entrada	6,67	6,67	6,67	6,67	g/l.
	0,67	0,67	0,67	0,67	%
12.2 DIMENSIONAMIENTO					
Superficie necesaria:					
En función carga hidráulica.....	35,56	35,56	71,11	71,11	m2.
En función carga de Sólidos.....	11,78	23,55	35,33	47,10	m2.
Se adopta la superficie mayor	35,56	35,56	71,11	71,11	m2.
Número de unidades	1,00	1,00	2,00	2,00	Ud.
Diámetro necesario del espesador	6,73	6,73	6,73	6,73	m.
Diámetro adoptado	7,00	7,00	7,00	7,00	m
Superficie real	38,48	38,48	38,48	38,48	m2
Calado en el vertedero	3,20	3,20	3,20	3,20	m.
Volumen zona cilíndrica	123,15	123,15	123,15	123,15	m3.
Diámetro poceta central	1,60	1,60	1,60	1,60	m.
Pendiente solera	3,73	3,73	3,73	3,73	:1
Altura zona cónica	1,00	1,00	1,00	1,00	m.
Volumen zona cónica	16,43	16,43	16,43	16,43	m3.
Volumen total unitario	139,58	139,58	139,58	139,58	m3.
12.3 FUNCIONAMIENTO					
Carga hidráulica	0,42	0,42	0,83	0,83	m3/m2/h.
	1,61	3,21	4,82	6,43	m3/m2/día.
Carga de SST	2,68	2,68	4,02	5,35	Kg. SS/m2/h.
	10,71	21,42	16,06	21,42	Kg. SS/m2/d.
T. retención hidráulica.....	54,19	27,09	18,06	13,55	h.
T. almacenamiento al 60 % del volumen total.....	292,61	146,31	97,54	73,15	h.
Concentración de extracción del fango	3,00	3,00	3,00	3,00	%
Volumen de fangos espesados	13,74	27,48	41,21	54,95	m3/día.
T. retención de los fangos espesados. Considerando el 40 % del volumen del espesador).....	4,06	2,03	1,35	1,02	días
	97,54	48,77	32,51	24,38	horas
Volumen de escurridos	48,08	96,17	144,25	192,33	m3/día.
Destino de sobrenadante	Cabecera de Planta.	Cabecera de Planta.	Cabecera de Planta.	Cabecera de Planta.	
12.4 EXTRACCION DE FANGOS BIOLÓGICOS ESPESADOS.					
Producción de fango a la semana	7,00	7,00	7,00	7,00	Días.
Volumen producido a la semana	96,17	192,33	288,50	384,67	m3.
Días de extracción a la semana.....	5,00	5,00	5,00	5,00	Días
Volumen diario por espesador	19,23	38,47	28,85	38,47	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	577,00	1154,01	865,51	1154,01	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	4,00	8,00	8,00	8,00	h/día.
Caudal de extracción por espesador	4,81	4,81	3,61	4,81	m3/h.

Carga de SST a extraer por espesador	144,25	144,25	108,19	144,25	Kg SST/h.
Número de bombas de purga	1,00	1,00	1,00	1,00	+1 reserva
Caudal unitario	4,81	4,81	3,61	4,81	m3/h.
Caudal unitario	1 - 5	1 - 5	1 - 5	1 - 5	m3/h
Altura manométrica	10,00	10,00	10,00	10,00	m.c.a.
Destino de los fangos	A deshidratación	A deshidratación	A deshidratación	A deshidratación	
13.- ACONDICIONAMIENTO QUIMICO DEL FANGO					
13.1. CARACTERISTICAS DEL FANGO A DESHIDRATAR.					
Volumen diario de fangos	19,23	38,47	57,70	76,93	m3/día útil
Carga de SST diarios en el fango	577,00	1154,01	1731,01	2308,01	Kg SST/día.
13.2. CONSUMO DE REACTIVOS.					
Reactivo:					
Reactivo	Polielectrolito catiónico.	Polielectrolito catiónico.	Polielectrolito catiónico.	Polielectrolito catiónico.	
Dosis media	3,00	3,00	3,00	3,00	Kg /Tm. de MS
Dosis de cálculo (máx).....	5,00	5,00	5,00	5,00	Kg /Tm. de MS
Consumo diario medio	1,73	3,46	5,19	6,92	Kg/día.
Consumo diario máximo	2,89	5,77	8,66	11,54	Kg/día.
13.3. BOMBAS DOSIFICADORAS.					
Horas de deshidratación día laborable	4,00	8,00	6,00	8,00	h/día.
Consumo horario medio	0,43	0,43	0,87	0,87	Kg/h.
Consumo horario máximo	0,72	0,72	1,44	1,44	Kg/h.
Sistema preparación y dosificación	En continuo	En continuo	En continuo	En continuo	
Tipo de dosificador	Volumetrico	Volumetrico	Volumetrico	Volumetrico	
Capacidad mínima del dosificador	1,00	1,00	1,00	1,00	Kg/h.
Capacidad máxima del dosificador	3,50	3,50	3,50	3,50	Kg/h.
Punto de descarga	Embudo dilución.	Embudo dilución.	Embudo dilución.	Embudo dilución.	
Concentración solución madre	0,50	0,50	0,50	0,50	%
	5,00	5,00	5,00	5,00	Kg/m3.
Caudal horario medio	0,09	0,09	0,17	0,17	m3/h.
	86,55	86,55	173,10	173,10	l/h.
Caudal horario máximo	0,14	0,14	0,29	0,29	m3/h.
	144,25	144,25	288,50	288,50	l/h.
Tipo de equipo	Modulo de preparación en continuo.	Modulo de preparación en continuo.	Modulo de preparación en continuo.	Modulo de preparación en continuo.	
Numero de modulos	1,00	1,00	1,00	1,00	
Producción horaria máxima	850,00	850,00	850,00	850,00	l/h.
Número de bombas	1,00	1,00	2,00	2,00	+1 de reserva.
Caudal unitario máximo por bomba	144,25	144,25	144,25	144,25	l/h.
Caudal de las bombas.....	Variable	Variable	Variable	Variable	
Caudal de las bombas	20 - 200	20 - 200	20 - 200	20 - 200	l/h.
Presión de impulsión	20,00	20,00	20,00	20,00	mca
Dilucion de dosificación	En linea.	En linea.	En linea.	En linea.	
Concentración de la dilución	0,10	0,10	0,10	0,10	%
Caudal máximo unitario de dilución	721,25	721,25	721,25	721,25	l.
Control caudal de dilución	Rotametro.	Rotametro.	Rotametro.	Rotametro.	
13.4. ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS.					
Consumo medio diario total	1,73	3,46	5,19	6,92	Kg/día.
Tiempo de funcionamiento	4,00	8,00	6,00	8,00	h/día.
Almacenamiento previsto (día útil).....	15,00	15,00	15,00	15,00	días a dosis med.
Almacenamiento necesario	25,97	51,93	77,90	103,86	Kg.
Envasdo en sacos de	25,00	25,00	25,00	25,00	Kg.
Número de sacos necesarios	1,04	2,08	3,12	4,15	sacos.
Número de sacos previstos	2,00	3,00	4,00	5,00	
14.- SISTEMA DE DESHIDRATACION					
14.1. CARACTERISTICAS DEL FANGO A DESHIDRATAR					
Volumen diario de fangos	19,23	38,47	57,70	76,93	m3/día.
Carga de SST diarios en el fango	577,00	1154,01	1731,01	2308,01	Kg SST/día.
Concentración fango a deshidratar	3,00	3,00	3,00	3,00	%
Tiempo de deshidratación diario	4,00	8,00	6,00	8,00	h/día.
Caudal horario de deshidratación	4,81	4,81	9,62	9,62	m3/h
Carga de SST por hora en el fango	144,25	144,25	288,50	288,50	Kg SST/h
Sequedad minima prevista	20,00	20,00	20,00	20,00	%
14.2. SISTEMA DE DESHIDRATACION					
Sistema de deshidratación previsto	Centrifugas	Centrifugas	Centrifugas	Centrifugas	
Número de centrifugas previstas	1,00	1,00	2,00	2,00	Uds.
Cargas por centrifuga:					
- Caudal de fangos	4,81	4,81	4,81	4,81	m3/h
- Carga de sólidos	144,25	144,25	144,25	144,25	Kg SST/h
Sequedad de los fangos deshidratados	20,00	20,00	20,00	20,00	%

14.3 PRODUCCION DE FANGOS DESHIDRATADOS					
Sequedad de la torta	20,00	20,00	20,00	20,00	%.
M.S. a deshidratar día útil	577,00	1154,01	1731,01	2308,01	Kg M.S./día.
	0,58	1,15	1,73	2,31	Tm. M.S./día.
Peso de fango deshidratado	2,89	5,77	8,66	11,54	Tm. M.S./día.
Peso específico del fango deshidratado	1,10	1,10	1,10	1,10	Tm/m3.
Volumen de fango deshidratado	2,62	5,25	7,87	10,49	m3/día.
Volumen de escurridos	16,61	33,22	49,83	66,44	m3/día
Destino de los escurridos	A cabecera.	A cabecera.	A cabecera.	A cabecera.	
14.4 BOMBEO DE FANGOS DESHIDRATADOS					
Carga de fangos a extraer.....	577,00	1154,01	1731,01	2308,01	KgST/día util.
Volumen de fango a extraer.....	2,89	5,77	8,66	11,54	m3/día.
Concentración del fango digerido	20,00	20,00	20,00	20,00	%
Tiempo de extracción	4,00	8,00	6,00	8,00	h/día.
Caudal máximo de extracción	0,72	0,72	1,44	1,44	m3/h.
Carga horaria a extraer.....	144,25	144,25	288,50	288,50	KgST/hora
Sistema de extracción	Bombas Desplaza- miento positivo.	Bombas Desplaza- miento positivo.	Bombas Desplaza- miento positivo.	Bombas Desplaza- miento positivo.	
Número de bombas instaladas	1,00	1,00	1,00	1,00	Uds.
Caudal necesario por bomba	0,72	0,72	1,44	1,44	m3/h
Caudal de las bombas.....	Variable	Variable	Variable	Variable	
Caudal de las bombas.....	0,2 - 1,5	0,2 - 1,5	0,2 - 1,5	0,2 - 1,5	m3/h
Destino del fango	Tolva de Almac.	Tolva de Almac.	Tolva de Almac.	Tolva de Almac.	
14.5 ALMACENAMIENTO DE FANGOS DESHIDRATADOS					
Número de silos adoptado	1,00	1,00	1,00	1,00	Uds
Tiempo mínimo de almacenamiento.....	2,00	2,00	2,00	2,00	días útiles
Volumen necesario	5,77	11,54	17,31	23,08	m3
Volumen adoptado	25,00	25,00	25,00	25,00	m3
Tiempo de almacenamiento.....	8,67	4,33	2,89	2,17	días útiles
Extracción de fangos por	Compuerta inferior.	Compuerta inferior.	Compuerta inferior.	Compuerta inferior.	
15.- LINEA DE AGUA INDUSTRIAL.					
Caudal de diseño.....	30,00	30,00	30,00	30,00	m3/h
Número de filtros a instalar	1,00	1,00	1,00	1,00	Ud
Tipo de filtro	Autolimpiante.	Autolimpiante.	Autolimpiante.	Autolimpiante.	
Caudal tratamiento	30,00	30,00	30,00	30,00	m3/h
Número de filtros previstos	1,00	1,00	1,00	1,00	Ud
Caudal a tratar por filtro	30,00	30,00	30,00	30,00	m3/h
Diametro de la tubería	80,00	80,00	80,00	80,00	mm
Velocidad	1,66	1,66	1,66	1,66	m/s
El agua a filtrar es impulsada directamente por el grupo de presión al filtro autolimpiante aspirando de la arqueta de servicios auxiliares.					
Nº bombas a instalar en el grupo de presión.....	2,00	2,00	2,00	2,00	Ud
Caudal unitario por bomba	15,00	15,00	15,00	15,00	m3/h
Altura de impulsión	45,00	45,00	45,00	45,00	m
16.- EQUIPOS DE DESODORIZACION.					
Sala de desbaste:					
Altura total sala desbaste.....	5,50	5,50	5,50	5,50	m
Ancho zona desbaste.....	8,30	8,30	8,30	8,30	m
Largo zona desbaste.....	14,25	14,25	14,25	14,25	m
Volumen aproximado a desodorizar.....	650,51	650,51	650,51	650,51	m3
Caudal a extraer.....	3903,08	3903,08	3903,08	3903,08	m3/h
Diametro de la tubería	350,00	350,00	350,00	350,00	mm
Velocidad	11,27	11,27	11,27	11,27	m/s
Espesador por gravedad:					
Nº de espesadores(Incluyendo ampliacion)	1,00	1,00	2,00	2,00	Ud
Diametro de espesadores.....	7,00	7,00	7,00	7,00	m
Altura libre considerada.....	0,80	0,80	0,80	0,80	m
Volumen aproximado a desodorizar.....	30,79	30,79	61,58	61,58	m3/h
Caudal a extraer.....	184,73	184,73	369,45	369,45	m3/h
Diametro de la tubería	90,00	90,00	110,00	110,00	mm
Velocidad	8,07	8,07	10,80	10,80	m/s
Sala deshidratación:					
Altura media util sala deshidratación.....	5,50	5,50	5,50	5,50	m
Ancho.....	8,30	8,30	8,30	8,30	m
Largo.....	9,00	9,00	9,00	9,00	m
Volumen aproximado a desodorizar.....	410,85	410,85	410,85	410,85	m3
Caudal a extraer.....	2465,10	2465,10	2465,10	2465,10	m3/h
Diametro de la tubería	300,00	300,00	300,00	300,00	mm
Velocidad	9,69	9,69	9,69	9,69	m/s

Equipo de desodorización:					
Volumen aproximado a desodorizar.....	1092,15	1092,15	1122,94	1122,94	m3/h
Numero de renovaciones.....	6,00	6,00	6,00	6,00	ren./hora
Caudal a tratar en edificio de deshidratacion.....	6552,90	6552,90	6737,63	6737,63	m3/h
Diametro de la tubería	500,00	500,00	500,00	500,00	mm
Velocidad	9,27	9,27	9,53	9,53	m/s
Tipo de desodorización.....	Carbón activo.	Carbón activo.	Carbón activo.	Carbón activo.	
Diametro de torre.....	2400	2400	2400	2400	mm

ANEJO Nº 10. PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	OBJETO DEL PLAN	2
3.	DESARROLLO DE LAS OBRAS	2
4.	PLAZO DE EJECUCIÓN	3
5.	GRÁFICO DE CERTIFICACIONES.....	3
6.	DIAGRAMA DE GANTT	4

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a cada tipo de obra se pretende realizar un desarrollo de la obra, el plazo de ejecución y el diagrama de Gantt del proyecto de las obras de la **“ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN VILLANUEVA DE LA TORRE”**.

2. OBJETO DEL PLAN

El objeto del plan de obra es calcular el tiempo apropiado de forma muy aproximada para realizar las obras previstas, en función de los medios mecánicos y humanos que normalmente se encuentran a disposición de los contratistas.

3. DESARROLLO DE LAS OBRAS

Para el desarrollo del plan de obra, se ha tenido muy presente, las dificultades físicas y topográficas en las que se encuentra enmarcada la zona de actuación.

Por todo ello en el proyecto, se han establecido CUARENTA (40) fases de actuación.

Nº	ACTIVIDAD
1	REPLANTEO
2	COLECTORES
3	OBRA DE FABRICA
4	CAMINO DE ACCESO
5	MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS
6	PRETRAT.-OBRA DE LLEGADA
7	TRATAMIENTO BIOLOGICO
8	DECANTADORES SECUNDARIOS
9	ARQUETA DE SERVICIOS AUXILIARES
10	BOMBEO DE VACIADOS Y ESCURRIDOS
11	BOMBEO DE RECIRCULACION Y EXCESOS
12	ESPESADOR DE GRAVEDAD
13	CIMENTACION TOLVA DE FANGOS
14	EDIFICIO DE CONTROL
29	BOMBEO DE FANGOS
30	ESPESADOR DE FANGOS
31	DESHIDRATACION DE FANGOS
32	INSTRUMENTACION Y CONTROL
33	INSTALACIONES AUXILIARES
34	LINEA M.T. Y CENTRO DE TRANSFORMACION

Nº	ACTIVIDAD
15	EDIFICIO DE PRET. Y DESHIDRATACION
16	TUBERIAS EXTERIORES
17	RED DE VACIADOS Y ESCURRIDOS
18	RED DE AGUA INDUSTRIAL Y RIEGO
19	CANALIZACIONES ELECTRICAS
20	ACOMETIDA DE AGUA POTABLE
21	RED DE DRENAJES
22	URBANIZACION
23	JARDINERIA
24	EQUIPOS DE TALLER Y COMERCIO.
25	PRETRATAMIENTO
26	DESARENADOR-DESENGRASADOR
27	TRATAMIENTO BIOLOGICO
28	DECANTACION SECUNDARIA
35	CUADRO DE MANDO Y PROTECCION
36	INSTALACIONES FUERZA Y ALUMBRADO.
37	AUTOMATIZACION Y CONTROL
38	INSTALACIONES DE TIERRA
39	REMATES
40	PUESTA EN MARCHA

Con todo lo anteriormente expuesto y junto con las mediciones de proyecto, se han calculado las duraciones de las distintas actividades que componen la obra en base a unos rendimientos tipo, con la suficiente holgura para que se puedan realizar en ese tiempo aunque existan irregularidades durante la ejecución de las obras, como puedan ser condiciones atmosféricas adversas.

Las distintas actividades se solapan cuando ello es posible, siempre teniendo en cuenta que exista en todo momento en la obra una actividad de equipos humanos y maquinaria que no exceda las pautas de seguridad por trabajo simultáneo.

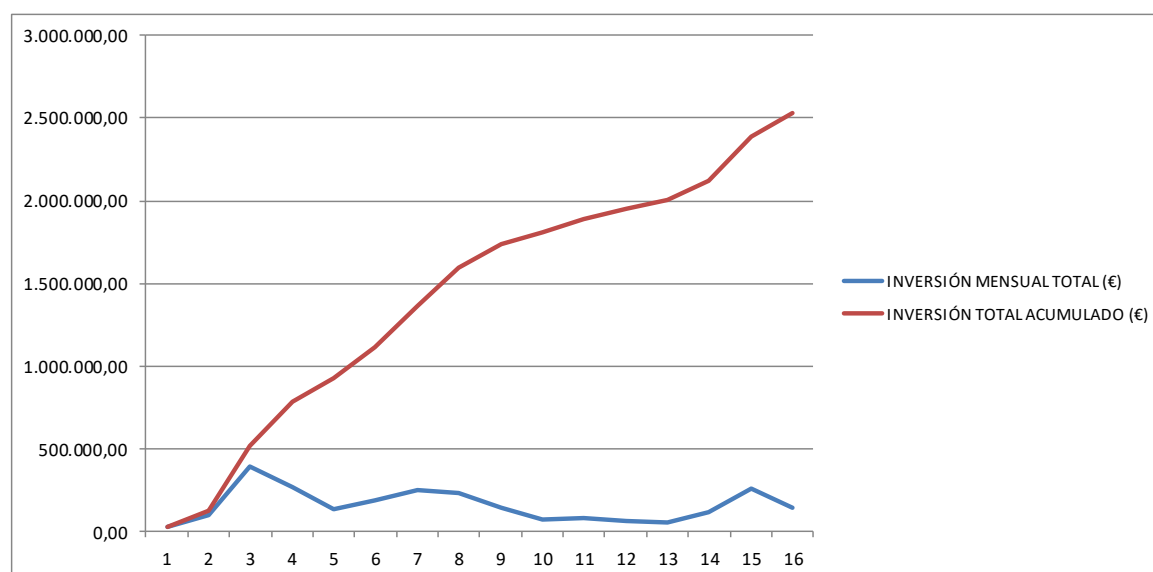
4. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución resultante del análisis de actividades mencionado en el párrafo anterior resulta de **DIECISEIS (16) MESES**, en los que se podrá llevar a cabo las obras contenidas en el presente proyecto.

A continuación se adjunta el diagrama de Gantt con el plan de obra en el que se refleja las distintas actividades y la duración estimada.

5. GRÁFICO DE CERTIFICACIONES

Se espera un régimen de certificaciones de obra de acuerdo al grafico siguiente:



6. DIAGRAMA DE GANTT

Se muestra a continuación un diagrama de GANTT con detalle de previsión respecto de las certificaciones mensuales.

ACTIVIDAD	EJECUCION DE LAS OBRAS																
	MESES																3 MESES
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	
OBRA CIVIL																	
1. MOVIMIENTO DE TIERRAS GENERAL E.D.A.R.	16.602,25 €	16.602,25 €															
2. ALIVIADERO Y BY-PASS GENERAL		14.344,74 €															
3. EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN Y PRETRATAMIENTO			85.300,81 €	127.951,21 €													
4. DESARENADOR-DESENGRASADOR					14.152,40 €	21.228,60 €											
5. ARQUETA CAUDALÍMETRO Y DE REPARTO					15.510,48 €												
6. REACTOR BIOLÓGICO							64.275,34 €	96.413,02 €									
7. DECANTADOR SECUNDARIO Y BOMBEO DE RECIRCULACIÓN								19.784,35 €	19.784,35 €	26.379,14 €							
8. FUENTE DE PRESENTACIÓN Y BOMBEO DE SOBRENADANTES										2.007,88 €	4.685,04 €						
9. ARQUETA CAUDALÍMETRO AGUA TRATADA									1.489,20 €								
10. ESPESADOR DE FANGOS												18.581,48 €					
11. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN				32,46 €													
12. CIMENTACIÓN TOLVA DE FANGOS													872,63 €				
13. EDIFICIO DE CONTROL					27.819,23 €	41.728,85 €											
14. TUBERÍAS EXTERIORES		19.277,43 €	25.703,24 €	19.277,43 €													
15. RED DE PLUVIALES Y VACIADOS			5.976,25 €				2.988,12 €		2.988,12 €			2.988,12 €					
16. RED DE RIEGO														6.466,33 €			
17. URBANIZACIÓN															11.672,06 €	27.234,80 €	
18. CONEXIONES EXTERIORES		20.088,96 €	30.133,45 €														
EQUIPOS MECÁNICOS																	
19. DESBASTE DE AGUA BRUTA			119.932,83 €														
20. DESBASTE DE FINOS				34.614,88 €													
21. DESARENADOR-DESENGRASADOR							62.607,01 €										
22. MEDICIÓN Y REGULACIÓN DE CAUDAL A TRATAMIENTO BIOLÓGICO						9.707,63 €											
23. ARQUETA REPARTO A TRATAMIENTO BIOLÓGICO					5.186,12 €												
24. TRATAMIENTO BIOLÓGICO								29.796,05 €	44.694,08 €								
25. DECANTACIÓN SECUNDARIA										8.406,03 €	19.614,06 €						
26. MEDICIÓN DE CAUDAL DE AGUA TRATADA												5.470,70 €					
27. FUENTE DE PRESENTACIÓN													626,55 €				
28. DESINFECCIÓN DEL EFLUENTE														3.615,55 €			
29. BOMBEO DE FANGOS														31.993,35 €			
30. ESPESADO DE FANGOS															44.119,30 €		
31. DESHIDRATACIÓN DE FANGOS															116.442,12 €		
32. DESODORIZACIÓN																28.631,09 €	
33. INSTRUMENTACIÓN																40.591,84 €	
34. INSTALACIONES AUXILIARES													8.609,53 €	11.479,37 €	8.609,53 €		
35. TUBERÍAS EXTERIORES			3.030,88 €	4.041,18 €	3.030,88 €												
EQUIPOS ELÉCTRICOS					28.532,53 €	57.065,07 €	42.798,80 €	14.266,27 €	28.532,53 €	14.266,27 €	28.532,53 €	14.266,27 €	28.532,53 €	28.532,53 €			
SEGURIDAD Y SALUD	897,04 €	897,04 €	897,04 €	897,04 €	897,04 €	897,04 €	897,04 €	897,04 €	897,04 €	897,04 €	897,04 €	897,04 €	897,04 €	897,04 €	897,04 €	897,04 €	
PUESTA EN MARCHA																	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	17.499,28	71.210,42	270.974,49	186.814,19	95.128,69	130.627,18	173.566,32	161.156,73	98.385,33	51.956,34	53.728,68	42.203,61	39.538,28	82.984,17	181.740,05	97.354,77	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ACUMULADO	17.499,28	88.709,70	359.684,19	546.498,38	641.627,07	772.254,25	945.820,57	1.106.977,30	1.205.362,62	1.257.318,97	1.311.047,65	1.353.251,26	1.392.789,54	1.475.773,71	1.657.513,76	1.754.868,53	
IMPORTE DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (13% GG + 6% BI)	20.824,15	84.740,39	322.459,64	222.308,89	113.203,14	155.446,35	206.543,92	191.776,50	117.078,54	61.828,05	63.937,13	50.222,30	47.050,55	98.751,17	216.270,66	115.852,18	
IMPORTE DE EJECUCION POR CONTRATA ACUMULADO	20.824,15	105.564,54	428.024,18	650.333,07	763.536,21	918.982,56	1.125.526,48	1.317.302,98	1.434.381,52	1.496.209,57	1.560.146,70	1.610.369,00	1.657.419,55	1.756.170,72	1.972.441,38	2.088.293,56	
IMPORTE DEL IVA (21%)	4.373,07	17.795,48	67.716,52	46.684,87	23.772,66	32.643,73	43.374,22	40.273,07	24.586,49	12.983,89	13.426,80	10.546,68	9.880,62	20.737,75	45.416,84	24.328,96	
IMPORTE DE IVA ACUMULADO	4.373,07	22.168,55	89.885,07	136.569,94	160.342,60	192.986,33	236.360,55	276.633,62	301.220,11	314.204,00	327.630,80	338.177,48	348.058,10	368.795,85	414.212,69	438.541,65	
INVERSIÓN MENSUAL TOTAL (€)	25.197,22	102.535,87	390.176,16	268.993,76	136.975,80	188.090,08	249.918,14	232.049,57	141.665,03	74.811,94	77.363,93	60.768,98	56.931,17	119.488,92	261.687,50	140.181,14	
INVERSIÓN TOTAL ACUMULADO (€)	25.197,22	127.733,09	517.909,25	786.903,01	923.878,81	1.111.968,89	1.361.887,03	1.593.936,60	1.735.601,63	1.810.413,57	1.887.777,50	1.948.546,48	2.005.477,65	2.124.966,57	2.386.654,07	2.526.835,22	

PORCENTAJE MENSUAL	1,00%	4,06%	15,44%	10,65%	5,42%	7,44%	9,89%	9,18%	5,61%	2,96%	3,06%	2,40%	2,25%	4,73%	10,36%	5,55%	
PORCENTAJE MENSUAL ACUMULADO	1,00%	5,06%	20,50%	31,14%	36,56%	44,01%	53,90%	63,08%	68,69%	71,65%	74,71%	77,11%	79,37%	84,10%	94,45%	100,00%	

ANEJO Nº 11. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1.	CONTENIDO E INFORMACIÓN DE PARTIDA	2
2.	OBRAS A EJECUTAR	2
2.1.	COLECTORES VILLANUEVA DE LA TORRE	2
2.2.	PUNTO DE ENGANCHE (TOMA DE CORRIENTE ELÉCTRICA)	2
2.3.	ACOMETIDA DE AGUA POTABLE	2
2.4.	CAMINO DE ACCESO	2
3.	VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES.....	2
4.	RELACIÓN DE PARCELAS Y SUPERFICIES DE EXPROPIACIÓN.....	3
5.	SERVICIOS AFECTADOS.....	4

1. CONTENIDO E INFORMACIÓN DE PARTIDA

Se incluyen en el presente anejo los planos de las parcelas cuya expropiaciones resulta necesaria para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto.

La información catastral utilizada proviene de la Sede Virtual del Catastro.

2. OBRAS A EJECUTAR

Al margen de la modificación y ampliación de las actuales instalaciones de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.), para lo cual se hace precisa una superficie de terreno superior a la de la parcela donde se ubica, otras obras proyectadas son las que se describen a continuación.

2.1. Colectores Villanueva de la Torre

Se proyecta la prolongación del actual colector en 115 m, hasta su encuentro con el aliviadero de entrada a la E.D.A.R.

2.2. Punto de enganche (toma de corriente eléctrica)

La conexión eléctrica se efectuará desde el centro de transformación próximo al núcleo urbano propiedad de Iberdrola la Avenida Tejera Negra y se llevará bajo calzada y paralela a la carretera que une Villanueva de la Torre con Meco, teniendo esta línea una longitud de 977 mts.

2.3. Acometida de agua potable

La acometida de agua potable se hará desde el núcleo urbano con una longitud de 355 m.

2.4. Camino de acceso

El acceso se realizará desde la carretera Villanueva de la Torre – Meco mediante un camino de 15 m.

La mayor parte de la superficie afectada corresponde a Cultivos de Labor secano y viales públicos.

3. VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES

Para la valoración de las expropiaciones se siguen las recomendaciones y criterios siguientes:

Deben distinguirse cuatro tipos de afecciones a los terrenos.

Servidumbre de paso o acueducto: por la conducción de tubería subterránea que se medirá en metros cuadrados, función del diámetro de la tubería.

Ocupación temporal: por la banda de terreno de 10 metros de ancho en conducciones de saneamiento, los 5 metros en abastecimiento y en caminos, todos ellos medidos en metros cuadrados.

Expropiación: por los terrenos dedicados a las estación de bombeo, arquetas, postes eléctricos, caminos, etc, que se medirá en metros cuadrados.

En cuanto al coste de las expropiaciones, deberá realiarse el correspondiente Proyecto de Expropiaciones conforme al Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo (BOE 09.11.2011) y la corrección de errores del mismo publicada en el BOE 16.03.2012.

Será en el momento que preceda a la decisión de ejecución de las obras ahora proyectadas cuando se realice el mencionado Proyecto de Expropiaciones, pues carece de sentido realizar en la actualidad una valoración cuyo principal factor de ponderación es el valor de mercado de los activos existentes en el terreno (reales y potenciales) de acuerdo a la situación temporal, pudiendo por tanto descontextualizarse a medio plazo las previsiones económicas.

Para la valoración del suelo rural será de aplicación lo reseñado en el Capítulo III del RD 1491/11, de manera que los terrenos se valorarán mediante la capitalización de la renta anual real o potencial de la explotación.

Respecto de los suelos urbanizados, será de aplicación el Capítulo IV del Real Decreto. En todo caso, el método de valoración será, el de Tasación conjunta del suelo y la edificación por el método de comparación cuando exista un conjunto estadísticamente significativo de transacciones reales o de ofertas cuyo número sea igual o superior a seis muestras comparables en la zona. En el resto de los casos podrán utilizarse técnicas de homogeneización de precios que consideren, además de los atributos relativos a la localización y demás condiciones de semejanza o equivalencia básica mencionadas, otras circunstancias que, de manera debidamente justificada.

4. RELACIÓN DE PARCELAS Y SUPERFICIES DE EXPROPIACIÓN

Se incluye a continuación la relación de parcelas afectadas, diferenciando según que el terreno sea a expropiar, servidumbre de paso o de ocupación temporal.

Para cada propietario se especificarán los siguientes datos:

- Polígono.
- Parcela según catastro.
- Tipo de cultivo.
- Tipo de afección.
- Longitud de servidumbre, ancho de expropiación u ocupación de suelo o temporal.
- Superficie de expropiación.
- Precio en euros.
- Valoración.

En los planos se establecerán los siguientes datos de una manera gráfica, dentro de un círculo, en el que se especifica:

- Número de orden (representa el número que establecerá el tipo de afección que tiene la parcela, siendo estos los siguientes:
 - 1-EXPROPIACIÓN,
 - 2-SERVIDUMBRE PASO O ACUEDUCTO,
 - 3-OCUPACIÓN TEMPORAL.

- Polígono.
- Parcela según catastro.

En el plano nº 30 Planta de expropiaciones, se indica de forma gráfica la información descrita en el presente anejo.

Relación de parcelas afectadas por expropiación:

POLÍGONO	PARCELA	CULTIVO	LONGITUD O ANCHO AFECCIÓN	SUPERFICIE (M ²)
1	166	SECANO	1	5979,53
1	142	SECANO	1	372,41
1	293	SECANO	1	894
1	5084	SECANO	1	6742,16
TOTAL EXPROPIACIÓN PERMANENTE				

Relación parcelas afectadas por zona de servidumbre

POLÍGONO	PARCELA	CULTIVO	LONGITUD O ANCHO AFECCIÓN (M ²)	SUPERFICIE (M ²)
..	..	ZONA URBANA CTRA MECO- VILLANUEVA	0,80	146,30
..	..	ZONA URBANA CALLE DE LA TEJERA NEGRA	0,80	294,11
TOTAL EXPROPIACIÓN SERVIDUMBRE				

Relación parcelas afectadas por zona de ocupación temporal

POLÍGONO	PARCELA	CULTIVO	LONGITUD O ANCHO AFECCIÓN (M ²)	SUPERFICIE (M ²)
..	..	ZONA URBANA CTRA MECO- VILLANUEVA	4	1.250,68
..	..	ZONA URBANA CALLE DE LA TEJERA NEGRA	4	1.960,72
TOTAL EXPROPIACIÓN TEMPORAL				

5. SERVICIOS AFECTADOS

Debido a la urbanización de lo que es hoy la Avenida Tejera Negra, se realizará la canalización de la Línea Media Tensión soterrada a lo largo de la calzada.

Ante la falta de contestación de los distintos servicios, por la falta de tiempo material, se ha dispuesto una partida alzada para reconocimiento mediante equipo georadar de localización de servicios existentes en la zona, con elaboración de planos de identificación de tipo de servicio y la altura desde rasante con el fin de evitar afecciones indeseables.

Se estudiará la documentación gráfica existente en el ayuntamiento, además de los posibles registros existentes en la calle, pero indiferentemente, la solución del georadar como paso previo al comienzo de las obras, presenta numerosas ventajas y evita posibles errores que pudiera contener la documentación gráfica de los diferentes servicios.

Se tendrá especial cuidado en detectar redes de gas, eléctricas (alumbrado público, tráfico, BT y MT), telecomunicaciones, especialmente fibra óptica, y redes en presión.

ANEJO Nº 12. ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN

ÍNDICE

1.	CONDICIONES DEL ESTUDIO	2
1.1.	OBJETO DEL ESTUDIO	2
1.2.	DATOS DE PARTIDA.....	2
2.	DEFINICION DE COSTOS	3
3.	COSTOS FIJOS.....	3
3.1.	GASTOS DE PERSONAL.....	3
3.2.	GASTOS DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	6
3.3.	CANON DE CONTRATACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	7
3.4.	OTROS COSTOS FIJOS	7
4.	RESUMEN DE COSTOS FIJOS	9
5.	COSTOS VARIABLES.....	10
5.1.	CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	10
5.2.	DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS.....	10
5.3.	EVACUACIÓN DE RESIDUOS	11
5.4.	EVACUACIÓN DE FANGOS.....	12
6.	RESUMEN COSTOS VARIABLES	13
7.	RESUMEN TOTAL GASTOS DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO.	13

1. CONDICIONES DEL ESTUDIO

1.1. Objeto del estudio

El objeto del presente estudio técnico - económico, es el de evaluar la repercusión económica que tendrán todos los gastos producidos para poder realizar con éxito los servicios de:

- MANTENIMIENTO
- CONSERVACIÓN
- EXPLOTACIÓN

1.2. Datos de partida

Para los datos de partida se ha considerado el caudal de Proyecto.

1.2.1. Datos de Población

Población:	12.000 Habitantes Equivalentes.	
Población equivalente temporada alta:	12.000	hab-eq
Duración temporada alta.:	91	Días
Población equivalente temporada baja:	9.600	hab-eq
Población equivalente media:	10.198	hab-eq

1.2.2. Caudales de tratamiento y datos de contaminación.

Caudal medio horario:	100,00	m3/h
Ciclo diario de depuración:	24	h/día
Caudal medio diario:	2.400,00	m3/día

Volumen anual tratado, consid. según Proyecto:	876.000	m3/año
---	----------------	---------------

1.2.3. Datos del proceso

Tipo de proceso:	FANGOS ACTIVOS	
Tratamiento primario:		NO
Tratamiento biológico:	AIREACION PROLONGADA	

1.2.4. producción de fangos

Producción de fangos biológicos

Kg DBO5 eliminada en el proceso biológico:	660,00	Kg/día
Producción específica de fangos:	1,11	Kg/Kg DBOel
Producción de M.S. diaria:	733	Kg/día
Porcentaje de SSV/SST:	65%	
Producción de volátiles:	476	Kg/día

Producción de fangos químicos.

No se consideran a efectos de cálculo de gastos ya que la dosificación de

Cloruro Férrico es puntual

Producción diaria de fangos:	732,60	kg/d
Producción de volátiles:	476	Kg/día
Producción de M.S. diaria:	256	Kg/día
Porcentaje de SSV/SST:	35%	

Producción final de fangos

Producción de M.S. anual:	267.399	Kg/año
Concentración de los fangos:	20%	M.S.
Producción de fangos en peso:	1.337	Tm/año
Densidad del fango:	1.100	kg/m3
Volumen diario de fangos:	3,33	m3/día
Producción anual de fangos:	1.215	m3/año

2. DEFINICION DE COSTOS

Los costos de explotación se expresan en costos por partidas, costos por m3 de agua tratada y costos totales.

Para el Presente Estudio económico, los costos estimados se agrupan bajo dos conceptos:
Costos fijos

- 1) Costos variables.

Costos fijos: Aquellos producidos independientemente del caudal tratado.

- Personal
- Conservación y mantenimiento
- Canon de contratación de energía eléctrica
- Agua Potable
- Otros costos

Costos variables: Aquellos que están en función del caudal y características del agua, y de posibles desgastes en elementos de la instalación:

- Energía eléctrica.
- Evacuación de residuos
- Reactivos

3. COSTOS FIJOS

3.1. Gastos de personal

Para establecer el personal necesario, se ha supuesto que la E.D.A.R. que nos ocupa, funcionará de forma autónoma, es decir, sin dependencia de ningún organismo tanto oficial como municipal. Por lo tanto, el personal seleccionado en este estudio será el suficiente e imprescindible para el buen funcionamiento y conservación de la E.D.A.R.

Los gastos producidos por el personal al servicio de la E.D.A.R. son los que se exponen:
Nóminas.

- Seguridad Social.

El tipo de explotación proyectada, así como la responsabilidad inherente de los procesos de depuración y los posibles problemas de explotación, condicionan la elección de un Jefe de Planta y Laboratorio con dedicación parcial al servicio

Dadas las características de la Estación Depuradora que se estudia, y su diseño, pensando en las mínimas intervenciones humanas, tanto en la explotación como en el mantenimiento de la misma, se considera suficiente el personal que se detalla a continuación:

3.1.1. Personal técnico-directivo:

Jefe de Planta / Jefe de Laboratorio:	0,25	Personas
Jefe de Laboratorio:	0,25	Personas
Total personal técnico-directivo:	0,50	Personas

3.1.2. Personal de explotación:

Se establece a continuación el personal de explotación necesario, para el mantenimiento de la E.D.A.R. Para ello se parte de una jornada laboral de 1.760 horas/año.

	Laborales	Festivos
H.de ocupación de la E.D.A.R.:	12	12 horas/día
Días al año de ocupación:	260	105 días/año
Operarios por turno:	1	1
Total h. explotación:	3.120	1.260 horas/año
Absentismo laboral (CEOE, 6%):	187	76 horas/año
Total horas necesarias:	3.307	1.336 horas/año
Horas año según convenio:	1.760	1.760 horas/año
Personal necesario:	1,88	0,76 Personas

Personal total de explotación:	3	Personas
Cualificación:		
Oficial electromecánico:	1,00	Personas
Peón especializado:	2,00	Personas

Resumen del personal necesario:		
Personal Técnico Directivo:	0,50	Personas
Personal de explotación:	3,00	Personas
Total personal:	3,50	Personas

El objetivo principal de una estación depuradora de aguas residuales es conseguir unos rendimientos en el tratamiento de las mismas, que sean acordes con la legislación vigente y a unos costos, económicos, sociales y medio ambientales, mínimos.

3.1.3. Costos de personal:

Para establecer el costo del personal, tanto técnico-directivo como de explotación, se tiene en cuenta los salarios reflejados en el Convenio Provincial de Aguas, o en su defecto, los salarios mínimos reflejados en los Laudo Arbitrales de carácter nacional.

Categoría: Ingeniero Ind. o Licenciado.		
Número de personas:	0,25	Personas
Función:	Jefe de Planta	
Coste anual individual:	27.272	Euros
Coste total:	6.818	Euros/año

Categoría: Analista de Laboratorio.		
Número de personas:	0,25	Personas
Función:	Jefe de Laboratorio	
Coste anual individual:	23.354	Euros
Coste total:	5.838	Euros/año

Categoría: Oficial electromecánico.		
Número de personas:	1,00	Personas
Función:	Mantenimiento.	
Coste anual individual:	17.622	Euros
Coste total:	17.622	Euros/año

Categoría: Peón especializado.		
Número de personas:	2,00	Personas
Función:	Explotación.	
Coste anual individual:	16.611	Euros
Coste total:	33.222	Euros/año

Total personal necesario:	63.500	Euros/año
----------------------------------	---------------	------------------

Categoría	Salario B.	Seg.Social	Nº	Total
Jefe de Planta	18.615,93 €	8.656,16 €	0,25	6.818,02 €
Jefe de Laborator	15.941,10 €	7.412,40 €	0,25	5.838,38 €
Oficial Electrom	11.560,22 €	6.062,07 €	1,00	17.622,29 €
Peón	10.896,70 €	5.714,13 €	2,00	33.221,66 €
TOTAL:				63.500,35 €

3.1.4. Formación Técnica

No se considera ninguna partida para la formación técnica del personal, que será a cargo del contratista, durante el plazo de puesta en marcha, sin ningún coste para la administración.

3.1.5. Resumen de Costo del Personal

Costo del personal.....	63.500	Euros/año
Formación técnica.....	sin cargo	

Total gastos de personal:	63.500	Euros/año
Repercusión en el m3 de agua:	0,07	Euros/m3

3.2. Gastos de mantenimiento y conservación

3.2.1. Mantenimiento de Equipos Mecánicos

Se trata de una de las gestiones más importantes a realizar en las instalaciones, toda vez que la vida útil, el estado de conservación, el aspecto estético y los rendimientos del conjunto, dependen muy directamente de ello.

Mantenimiento Preventivo

Aceites y grasas:	250,00	Euros/año
Repuestos y revisiones generales y ordinarias:	1.500,00	Euros/año
Pintura:	450,00	Euros/año

Mantenimiento Correctivo

Reparación equipos mecánicos:	3.750,00	Euros/año
Reparación equipos eléctricos:	1.500,00	Euros/año

Total gastos mantenimiento Equipos:	7.450 Euros/año
--	------------------------

3.2.2. Mantenimiento de Obra Civil

En el capítulo de gastos de Mantenimiento de obra civil se incluyen los siguientes conceptos:

Obra civil y urbanización:	1.500,00	Euros/año
Pintura:	650,00	Euros/año

Total gastos de mantenimiento obra civil:	2.150,00 Euros/año
--	---------------------------

3.2.3. Conservación

Para los gastos de Conservación se valoran los siguientes apartados:

Para los gastos de Conservación se valoran los siguientes apartados:

Jardinería:	150,00	Euros/año
Limpieza:	150,00	Euros/año

3.2.4. Resumen de Costos de Mantenimiento y Conservación

MANTENIMIENTO EQUIPOS MECANICOS.....	7.450 Euros/año
Mantenim.Preventivo.....	2.200 Euros/año
Mantenim.Correctivo	5.250 Euros/año
MANTENIMIENTO DE OBRA CIVIL.....	2.150 Euros/año
CONSERVACION.....	300 Euros/año

Total Mantenimiento y Conservación:	9.900 Euros/año
Repercusión en el m3 de agua:	0,01 Euros/m3

3.3. Canon de contratación de energía eléctrica

Se considera que el canon de contratación de energía eléctrica es a todos los efectos un gasto fijo, ya que es independiente del caudal de agua tratado, siendo siempre fijo.

Los elementos de facturación se ven afectados por recargos o bonificaciones, a causa de la discriminación horaria y del factor de potencia.

3.3.1. Término de Potencia E.D.A.R.

Potencia contratada	111 Kw
Tarifa	3,1A
Term. Pot P1	15 €/Kw año
Term. Pot P2	9,306 €/Kw año
Term. Pot P3	2 €/Kw año
Potencia contratada:	111,300 Kw
Coef. de simultaneidad real:	1
Precio factor potencia:	7,880 €/Kw año

Factor de Potencia:	11.546 Euros/año
----------------------------	-------------------------

Total factor potencia:	11.546 Euros/año
Repercusión en el m3 de agua:	0,0132 Euros/m3

3.4. Otros costos fijos

En este capítulo se valoran los costos varios debidos a la explotación de la E.D.A.R.

3.4.1. Gastos administrativos

Se valoran en este apartado los costes correspondientes a la apertura de centro de trabajo y a la gestión administrativa del personal contratado.

Arbitrios, tasas e impuestos:	100,00	Euros/año
Informes y material de oficina:	150,00	Euros/año
Gastos de representación:	Sin Cargo.	
Teléfono y correos:	600,00	Euros/año
Asesoría:	300,00	Euros/año

Total gastos administrativos:	1.150	Euros/año
--------------------------------------	--------------	------------------

3.4.2. Coste de laboratorio

En este capítulo se detalla el coste correspondiente al material fungible necesario para la realización de los análisis de los parámetros de control de la planta.

Número de análisis:	1.500	análisis/año
Coste por análisis:	1,00	Euros/análisis
	-	
Coste personal:	€	Euros/año

Total coste de laboratorio:	1.500,00	Euros/año
------------------------------------	-----------------	------------------

3.4.3. Mantenimiento de vehículos

Los desplazamientos que se realicen por motivos laborales, se llevarían a cabo en un vehículo no adscrito a las instalaciones, cuyo coste de mantenimiento (kilometraje) será:

Kilometraje anual:	15.000	km/año
Coste del kilómetro:	0,21	Euros/km

Total mantenimiento de vehículos:	3.150,00	Euros/año
--	-----------------	------------------

3.4.4. Otros gastos de personal:

En este apartado se incluye la reposición de material fungible para las protecciones personales, revisiones y nuevas cargas para los extintores, revisiones anuales y sustitución de elementos no fiables.

Así mismo se valora como partidaalzada la reposición anual de ropa laboral (buzos, uniformes, botas, etc.)

Ropa de trabajo:	700,00	Euros/año
Seguridad e Higiene:	180,00	Euros/año

Total otros gastos de personal:	880,00	Euros/año
--	---------------	------------------

3.4.5. Consumo de agua potable

El uso de agua potable en las instalaciones se estima para la preparación de reactivos y utilización doméstica por el personal operario.

	Ratio	Consumo (l/año)
Personal	200,00 € l/persona	255.500
Reactivos	500,00 € l/kg/poli	401.000
Total:		656.500
Precio del m3 de agua:		0,60 Euros/m3
Coste de agua potable:		393,90 Euros/año

3.4.6. Seguro de Responsabilidad Civil

Se determina a continuación el coste de un Seguro de Responsabilidad Civil con una cobertura de 1.200.000 Euros.

Seguro de R.C. (1,20 millones de cobertura):	1.000,00 Euros/año
Total seguro de responsabilidad civil:	1.000,00 Euros/año

3.4.7. Resumen de Otros Costos Fijos

Gastos administrativos.....	1.150,00 Euros/año
Coste de laboratorio.....	1.500,00 Euros/año
Coste de mantenimiento de vehículos.....	3.150,00 Euros/año
Otro gastos de personal.....	880,00 Euros/año
Agua Potable.....	393,90 Euros/año
Seguro de Responsabilidad Civil.....	1.000,00 Euros/año

Total otros costos fijos:	8.073,90 Euros/año
Repercusión en el m3 de agua:	0,0092 Euros/m3

4. RESUMEN DE COSTOS FIJOS

CONCEPTO	Coste	Incid.
Personal:	63.500,35	68,26%
Término de potencia:	11.546,22	12,41%
Mantenimiento y conservación:	9.900,00	10,64%
Otros costes fijos:	8.073,90	8,68%
Total costos fijos ejecución material:	93.020,47 Euros/año	
Repercusión en el m3 de agua:	0,09 Euros/m3	

5. COSTOS VARIABLES

5.1. Consumo de energía eléctrica

Con el fin de evaluar lo mejor posible los gastos de energía eléctrica, se ha confeccionado una tabla adjunta, en la que se indican el consumo de todos los elementos de la planta.

En el cálculo de la facturación de energía eléctrica se tiene en cuenta, los recargos o bonificaciones por consumo de reactiva y discriminación horaria.

5.1.1. Término de energía E.D.A.R.

Tipo de tarifa a utilizar:	3,1A
Tipo de discriminación horaria:	3
Precio medio kwh:	0,11 Euros/kwh
Consumo anual:	295.420 Kwh/año
Consumo diario:	809 Kwh/día
Consumo horario:	34 Kwh/hora
Costo de energía eléctrica:	33.583 Euros/año

Total costo energía eléctrica:	33.583 Euros/año
Repercusión en el m3 de agua:	0,04 Euros/m3

5.1.2. Ratios de consumo global

kwh por m3 de agua depurada:	0,34	kwh/m3
kwh por habitante-equivalente y año:	24,62	kwh/h-eq.a
kwh por kg de DBO5 eliminada:	1,23	kwh/kgDBO5 e.
Coste del kwh:	0,11	Euros/kwh

5.2. Dosificación de reactivos

Se determina a continuación la cantidad de polielectrolito a dosificar durante el año de explotación, para obtener un 25% de sequedad.

También se valora la cantidad de Cloruro férrico a dosificar para la eliminación de Fósforo por vía química cuando así lo requiera el proceso.

Reactivo a dosificar:	Polielectrolito de secado.	
Dosis media de reactivo:	3	Kg/Tm de MS
Precio del reactivo:	4,74	Euros/Kg
	4.738,58	Euros/Tn
Fango a deshidratar:	267	Tm M.S./año
Consumo de polielectrolito:	802	Kg/año
Costo anual reactivo:	3.800	Euros/año

Reactivo a dosificar:	Cloruro férrico.	
Dosis media de reactivo:	30,00	mg/l
Precio del reactivo:	0,15	Euros/Kg
Fósforo a eliminar:	72	Kg/día
Consumo de cloruro férrico:	26.280	Kg/año
Costo anual reactivo:	3.942	Euros/año

Reactivo a dosificar:	Sosa de Regeneración	
Dosis media de reactivo:	5,0	Vol. de Carbón
Volumen de Carbón:	4.560	litros
Consumo de Reactivo:	22.800	Lts/año
Precio de Reactivo:	0,0900	Euros/lt
Costo anual reactivo:	2.052	Euros/año

RESUMEN DE DOSIFICACION DE REACTIVOS

Dosificación de polielectrolito de secado.....	3.800	Euros/año
Dosificación de Cloruro Férrico.....	0	No se considera
Dosificación de Sosa de Regeneración.....	0	No se considera

Total costo reactivos:	3.800	Euros/año
Repercusión en el m3 de agua:	0,0043	Euros/m3

5.3. Evacuación de residuos

Para la determinación de la producción de residuos y su evacuación, se ha considerado el 100% del caudal a tratar durante el año de explotación. Se destinarían al Vertedero Municipal, estimándose a 10 Km de distancia.

De acuerdo con la experiencia, la producción de residuos puede estimarse según los siguientes cálculos:

Producción de residuos del pozo de gruesos:

Población equivalente:	10.198	hab. eq
Se estima una producción de:	5,00 €	lt/hab/año
Volumen diario:	0,140	m3/día
Volumen del container:	4	m3
Número de viajes:	13	Viajes/año
Precio unitario del viaje:	60	Euros/viaje
Canon de vertido:	-	Euros/Tm
Total:	780	Euros/año

Producción de residuos de desbaste:

Población equivalente:	10.198	hab. eq
Se estima una producción de:	35,00 €	lt/hab/año
Volumen diario:	0,978	m3/día
Residuos compactados:	0,293	m3/día
Volumen del container:	4	m3
Número de viajes:	27	Viajes/año
Precio unitario del viaje:	60	Euros/viaje
Canon de vertido:	-	Euros/Tm
Total:	1.620	Euros/año

Producción de arenas:

Producción teórica de arenas:	75,00	Gr/m3
Volumen anual de agua residual tratada:	876.000	m3/año
Densidad de la arena:	2,00	€ Tn/m3
Volumen de arena a retirar:	32,85	m3/año
Volumen del container:	4,00	€ m3
Número de viajes:	8	Viajes/año
Precio unitario del viaje:	60	Euros/viaje
Canon de vertido:	-	Euros/Tm
Total:	480	Euros/año

Producción de grasas:

Producción de grasas por habitante equivalente:	20,00	€ gr/hab/día
Producción diaria:	204	Kg/día
Densidad de las grasas:	900,00	€ Kg/m3
Volumen de grasas a retirar:	0,23	m3/día
	82,72	m3/año
Volumen del container:	5,00	€ m3
Número de viajes:	17	Viajes/año
Precio unitario del viaje:	120	Euros/viaje
Canon de vertido:	-	Euros/Tm
Total:	2.040	Euros/año

Costo anual retirada residuos:	4.920	Euros/año
Repercusión en m3 de agua:	0,0056	Euros/m3

5.4. Evacuación de fangos

el coste de evacuación de fangos se determina considerando una producción del 100%, durante el año de explotación, respecto a la producción anual. se destinaría al vertedero municipal, estimándose a 10 km de distancia.

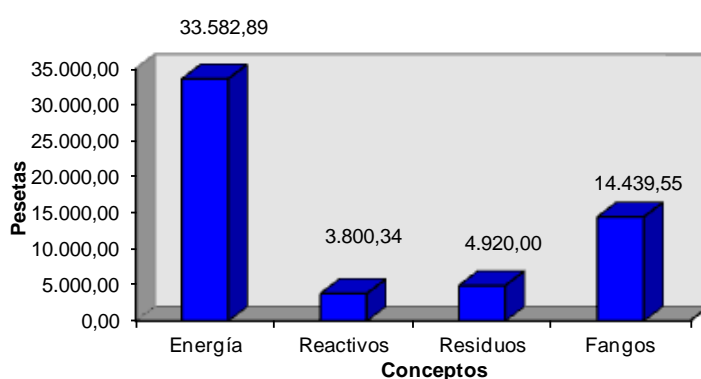
Sequedad del fango:	20	%
Volumen de fangos a retirar:	1.215	m3/año
Producción anual de fangos:	1.337	Tm/año
Lugar de vertido:	Vertedero Municipal / Uso Agrícola	
Distancia vertedero:	10,00	€ km
Tiempo de transporte:	3,00	h
Coste horario :	36	Euros/h
Volumen de almacenamiento (m3):	10,00	€ m3
Capacidad de almacenamiento (Tm):	10,00	€ Tm
Costo retirada fango:	11	Euros/Tm
Canon de vertido (coste de tratamiento):	-	€ Euros/Tm

No se ha incluido coste de canon de vertido del fango. Si debido a las características del fango hubiese que verterlo en vertedero controlado, el incremento de coste sería aplicado al precio final del servicio.

6. RESUMEN COSTOS VARIABLES

CONCEPTO	Coste	Incid.
Costos energía eléctrica:	33.582,89	59,18%
Costos de reactivos:	3.800,34	6,70%
Costos retirada residuos:	4.920,00	8,67%
Costos retirada fangos:	14.439,55	25,45%
Total gastos variables:	56.742,78	Euros/año
Repercusión en el m3 de agua:	0,05	Euros/m3

RESUMEN DE COSTES VARIABLES

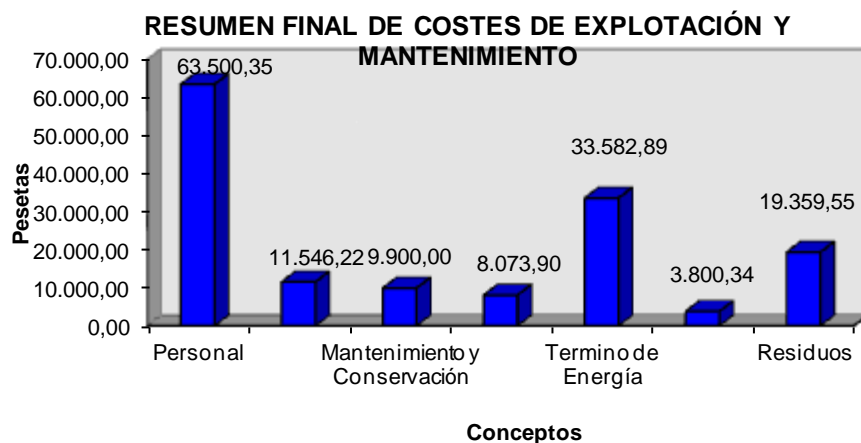


7. RESUMEN TOTAL GASTOS DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO.

TOTAL PRESUPUESTO ANUAL (Ejec. Material):	149.763,24	Euros/año
Coste por hab-eq y año:	12,48	Euros/hab-e.
Repercusión en el m3:	0,17	Euros/m3

BALANCE DE INCIDENCIAS SOBRE EL MANTENIMIENTO

CONCEPTO	COSTE	INC.
Personal:	63.500,35	42,40%
Término de potencia:	11.546,22	3,71%
Mantenimiento y conservación:	9.900,00	8,20%
Otros costes fijos:	8.073,90	6,69%
Costos energía eléctrica:	33.582,89	16,21%
Costos de reactivos:	3.800,34	3,15%
Costos retirada residuos:	19.359,55	16,04%



RESUMEN FINAL

Total costos fijos ejecución material:	93.020,47	Euros/año
Total gastos variables:	56.742,78	Euros/año

TOTAL COSTOS EN EJECUCION MATERIAL:	149.763,24	Euros/año
--	-------------------	------------------

Gastos G.y B.Industrial:	19%	28.455,02	Euros/año
Total ejecución contrata:		178.218,26	Euros/año

I.V.A.:	10%	17.821,83	Euros/año
---------	-----	-----------	-----------

TOTAL PRESUPUESTO:	196.040,09	Euros/año
---------------------------	-------------------	------------------

ANEJO Nº 13. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1.	CUADRO DE PRECIOS ELEMENTALES	2
2.	CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES.....	18
3.	PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	22
4.	COEFICIENTE DE COSTES INDIRECTOS.....	185
4.1	CÁLCULO DE COEFICIENTE K DE COSTES INDIRECTOS	185
4.2	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	185
4.3	ESTIMACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS	185
4.4	ESTIMACIÓN DE COSTES DIRECTOS	186
4.5	CÁLCULO DE K_2	186
4.6	COEFICIENTES DE COSTES INDIRECTOS.....	186

		CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
1. CUADRO DE PRECIOS ELEMENTALES					
	10,640	h	Retroexcavadora.	35,50	377,72
	17,500	u	Maquinaria para montaje de tubería.	12,02	210,35
Grupo M00			588,07		
	0,709	h	Desplazamiento autobomba	92,96	65,90
	12,302	h	Proyector de mortero 3 m3/h.	12,50	153,78
Grupo M01			219,68		
	343,915	kg	Selladora.	2,52	866,67
	2,200	h	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,92	109,82
	50,900	h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	3.313,59
	1,840	h	Tractor grúa hasta 1,5 t.	6,56	12,07
Grupo M02			4.302,15		
	7,574	h	Hormigonera 200 l. Gasolina	2,54	19,24
	4,392	h	Pta.Asfált.Caliente disc.160 t/h	213,44	937,33
Grupo M03			956,57		
	521,120	kg	Galvanizado en caliente.	5,50	2.866,16
	4,392	h	Pala carg.Neumát. 85 cv/1,2m3	31,41	137,94
	2,429	h	Retrocargadora neumáticos 75 cv	32,20	78,21
Grupo M05			3.082,31		
	31,640	h	Camión basculante 4x4 14 t.	32,10	1.015,65
Grupo M07			1.015,65		
	24,255	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	31,00	751,92
	4,392	h	Exten.Asfál.Cadenas 2,5/6m.110cv	57,96	254,53
	21,328	h	Motoniveladora de 200 cv	46,18	984,91
	9,759	h	Rodillo vibr.Autopr.Mixto 15 t.	38,18	372,59
	4,392	h	Rodillo v.Autop.Tándem 10 t.	35,40	155,46
	4,392	h	Compact.Asfált.Neum.Aut. 12/22t.	39,10	171,71
Grupo M08			2.691,12		
	432,964	h	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	1,89	818,30
Grupo M10			818,30		
	3,041	h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,04	15,33
Grupo M11			15,33		
	91,200	h	Maquina cortadora pavimento autoportante	12,30	1.121,76
Grupo MCP			1.121,76		
	1,000	u	Edificio secc CMS15	6.500,00	6.500,00
Grupo MES			6.500,00		
	58,280	h	Oficial de primera fontanero.	16,20	944,14
	421,943	h	Oficial de primera cerrajero.	16,20	6.835,48
	46,181	h	Oficial de primera carpintería.	16,20	748,12
	18,799	h	Oficial de primera cristalero.	16,20	304,54
	21,000	h	Equipo montaje tubería.	6,01	126,21
	8,124	h	Encargado	19,20	155,97
	23,388	h	Capataz	17,90	418,64
	1.434,731	h	Oficial Primera	16,20	23.242,64
	1.165,440	h	Ayudante	15,90	18.530,50
	673,288	h	Peón especializado	14,50	9.762,67

		CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
3.436,283	h		Peón ordinario	13,50	46.389,82
Grupo 000			107.458,73		
148,612	h		Cuadrilla A	42,00	6.241,72
17,699	h		Oficial yesero o escayolista	18,04	319,28
17,699	h		Ayudante yesero o escayolista	17,13	303,18
2,160	h		Oficial 1ª cerrajero	16,20	34,99
1,080	h		Ayudante cerrajero	15,90	17,17
1,000	h		Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	16,20	16,20
1,000	h		Oficial 2ª fontanero calefactor	16,00	16,00
34,630	h		Oficial 1ª electricista	16,20	561,01
22,100	h		Ayudante electricista	15,90	351,39
342,322	h		Oficial primera electricista.	16,20	5.545,62
256,195	h		Oficial primera mecánico.	16,20	4.150,36
309,762	h		Oficial primera soldador.	16,20	5.018,15
2.411,186	h		Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	34.962,20
109,489	h		Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1.587,59
Grupo 001			59.124,86		
1.915,557	h		Oficial 1ª encofrador	16,20	31.032,02
1.915,557	h		Ayudante encofrador	15,90	30.457,36
1.518,780	h		Oficial 1ª ferralla	16,20	24.604,23
1.518,780	h		Ayudante ferralla	15,90	24.148,59
Grupo 002			110.242,20		
15,264	h		Oficial 1ª cerrajero	16,20	247,27
87,280	h		Ayudante cerrajero	15,90	1.387,75
Grupo 005			1.635,02		
10,199	h		Oficial solador, alicatador	16,20	165,22
10,199	h		Ayudante solador, alicatador	15,90	162,16
Grupo 006			327,38		
12,000	h		Oficial 1ª jardinero	16,20	194,40
1,000	H		Jardinero	11,64	11,64
2,000	h		Peón ordinario jardinero	14,50	29,00
Grupo 010			235,04		
1,000	u		Sistema barras guía 100 x 100 mm.	2.210,16	2.210,16
1,000	u		Agitador sumergible sb-2025.	10.320,00	10.320,00
1,000	u		Manguito elástico dn-50	79,74	79,74
404,548	u		Pequeño material	0,60	242,73
104,527	t		Cemento cem-i	84,14	8.794,94
0,010	t		Cal viva.	55,28	0,56
0,514	t		Cal apagada en polvo.	69,57	35,79
1,786	t		Yeso blanco.	44,43	79,35
61,399	m ³		Agua potable.	0,27	16,58
19,229	m ³		Grava.	5,15	99,03
29,628	m ³		Grava de diámetro 40/60 mm. (bolos).	5,46	161,77
193,331	m ³		Gravilla de diámetro 18/20 mm.	6,91	1.335,92
157,546	m ³		Arena gruesa.	8,05	1.268,24
4,225	m ³		Arena fina.	9,69	40,94
28,900	m		Vigueta autoresistente pretensada.	4,51	130,34
760,392	m ²		Banda de neopreno.	8,84	6.721,87
19,000	u		Tapa y cerco de hierro fundido de diámetro 60, reforzada.	82,29	1.563,51
0,491	m		Ladrillo hueco sencillo de 4 cm.	49,48	24,31

	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
	6,689 m	Ladrillo hueco doble de 9 cm.	105,18	703,53
	21,665 m	Ladrillo perforado para revestir.	63,61	1.378,11
	1,000 u	Rotofiltro 1,5 mm/500 m3/h.	11.126,02	11.126,02
Grupo P00		46.333,44		
	18,000 u	Sonda nivel TM-2504	45,34	816,12
	4.620,000 m	Conductor HEPRZ1-12/20 KV- 1 x 150 mm2. Al.	8,46	39.085,20
	3,000 u	Medidor electromagnético DN-100	1.618,00	4.854,00
	1,000 u	Medidor electromagnético DN-250	2.323,00	2.323,00
	2,000 u	Medidor ultrasónico de nivel Piezoresistivo	888,00	1.776,00
	40,000 m	Línea 3,5 x 95 mm2 RV 0,6/1KV Cu	12,17	486,80
	1.030,000 m	Conductor apantallado 2 X 1,5 mm2	0,17	175,10
	75,000 m	Conductor apantallado transmisión de datos	0,24	18,00
	198,000 m	Línea 2 x 6 mm2 RV 0,6/1kV Cu	0,25	49,50
	420,000 m	Línea 3 x 1,5 mm2 RV 0,6/1KV Cu	0,14	58,80
	100,000 m	Línea 3,5 x 10 mm2 RV 0,6/1KV Cu	0,58	58,00
	125,000 m	Línea 3,5 x 16 mm2 RV 0,6/1KV Cu	0,59	73,75
	40,000 m	Línea 4 x 2,5 mm2 RV 0,6/1Kv Cu	0,16	6,40
	333,000 m	Línea 4 x 6 mm2 RV 0,6/1kV Cu	0,18	59,94
	568,000 m	Línea 2 x 2,5+TT mm2 RV 0,6/1KV Cu	0,30	170,40
	280,000 m	Línea 3 x 2,5+TT mm2 RV 0,6/1KV Cu	0,19	53,20
	60,000 m	Línea 3 x 4+TT mm2 RV 0,6/1KV Cu	0,31	18,60
	1.100,000 m	Línea 3 x 6+TT mm2 RV 0,6/1KV Cu	0,18	198,00
	350,000 m	Línea 3 x 10+TT mm2 RV 0,6/1KV Cu	0,51	178,50
	90,000 m	Línea 3 x 16+TT mm2 RV 0,6/1KV Cu	0,85	76,50
	220,000 m	Cable cobre desnudo 50 mm2	0,29	63,80
	10,000 m	Línea 6 x 2,5+TT mm2 RV 0,6/1KV Cu	0,72	7,20
	1,000 u	Caudalímetro másico-térmico de aire DN-200	3.431,46	3.431,46
	15,000 m	Línea 6 x 6+TT mm2 RV 0,6/1KV Cu	0,77	11,55
	1,000 u	Caudalímetro másico-térmico de aire DN-100	2.500,00	2.500,00
	1,000 u	Manómetro 0-10 Bar	11,95	11,95
	1,000 u	Manómetro 3-40 Bar	20,51	20,51
	2,000 u	Válvula compuerta de 1 1/2" de diámetro (36/40 mm.).	11,07	22,14
	1,000 u	Grifo comprobación mirilla de 1 1/2" de diámetro.	11,91	11,91
	1,000 u	Contador general de 40 mm.	133,79	133,79
	1,000 u	Puerta hornacina contador 2.10x0.70.	74,89	74,89
	1,000 u	Transmisor electrónico de presión	218,21	218,21
	1,000 u	Equipo medida oxígeno disuelto	2.724,00	2.724,00
	1,000 u	Equipo medida potencial redox	2.036,00	2.036,00
	1,000 u	Equipo medida de pH	1.981,00	1.981,00
	1,000 u	Equipo medida turbidez.	3.100,00	3.100,00
	1,000 u	Equipo medida conductividad.	1.752,00	1.752,00
	4,000 u	Convertidor frecuencia 0,55 Kw	216,60	866,40
	1,000 u	Convertidor frecuencia 1,5 Kw.	375,00	375,00
	1,000 u	Convertidor frecuencia 2,2 Kw.	446,00	446,00
	1,000 u	Convertidor frecuencia 5,5 Kw.	752,00	752,00
	1,000 u	Convertidor frecuencia 30 Kw.	3.166,00	3.166,00
	4,500 m	Tubo de pvc. De 40 mm. De diámetro, clase c.	3,03	13,64
	1,000 u	Tapa de latón roscada.	2,02	2,02
	1,000 u	Bote sifónico de pvc. De 125 mm. De diámetro.	6,51	6,51
	1,000 u	Sifón botella individual diámetro 40.	0,94	0,94
	1,000 m	Manquetón pvc., 110 mm.	6,97	6,97
	2,000 u	Válvula desagüe lavabo, con tapón.	2,57	5,14
	1,000 u	Ducha teléfono flex., cromado, 1.50 m., primera calidad.	12,58	12,58
	3,000 u	Juego de ramalillos.	1,85	5,55

	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
	1,000 u	Transfusor y mezclador ducha, de primera calidad.	32,48	32,48
	1,000 u	Desagüe ducha con rejilla.	1,98	1,98
	1,000 u	Válvula desagüe fregadero con tapón y cadenilla.	3,20	3,20
	1,000 u	Grifo monobloc fregadero de primera calidad.	26,59	26,59
	5,000 u	Llave paso escuadra de 1/2" de diámetro.	2,34	11,70
	2,000 u	Grifo monobloc lavabo de primera calidad.	23,43	46,86
	1,000 u	Plato ducha chapa esmaltada, color blanco de 70x70 cm.	20,49	20,49
	1,000 u	Fregadero un seno porcelana color blanco de 0.70 m.	55,47	55,47
	1,000 u	Juego tornillos fijación cromados.	1,71	1,71
	1,000 u	Inodoro con tanque bajo, color suave.	124,19	124,19
	1,000 u	Asiento y tapa celulit., color suave.	29,03	29,03
	2,000 u	Lavabo porcelana color blanco de 0.70 m.	27,91	55,82
	2,000 u	Pedestal porcelana color blanco.	19,27	38,54
	2,000 u	Juego escuadras de acero inoxidable.	3,19	6,38
	320,000 u	Difusor de membrana de 9"	43,00	13.760,00
	8,000 u	Parrilla colectora en pvc	630,00	5.040,00
	1,000 u	Acometida aguas s/normas.	151,46	151,46
	3,066 m ³	Poliestireno en planchas.	75,73	232,19
	146,478 m ³	Arena de río 0/5 mm.	10,12	1.482,36
	1.341,846 t	Zahorra arti.Husos z-1/z-2 da<25	7,46	10.010,17
	98,809 t	Arido machaqueo 0/3 D.A.<20	7,22	713,40
	252,512 t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<20	5,05	1.275,19
	14,638 t	Filler calizo para MBC factoría	30,05	439,88
	18,591 m ³	Gravilla 20/40 mm.	19,99	371,63
	299,130 m ³	Grava 40/80 mm.	15,40	4.606,60
	37,182 m ³	Arcilla exp.Arlita F-3 (3-10 mm) bomb.	63,27	2.352,51
	7,567 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,38	721,72
	7,436 t	Cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R sacos	182,62	1.358,04
	7,436 t	Cal hidratada en sacos S	107,92	802,54
	0,304 t	Escayola en sacos E-30	88,68	26,95
	0,359 m ³	Agua	1,12	0,40
	95,000 u	Pequeño material	1,26	119,70
	43,710 kg	Aditivo resina sint. Unilax Butech	2,41	105,34
	145,700 kg	Adhesivo cementoso Fr-one gris Butech	0,56	81,59
	11,714 kg	Junta cementosa Colorstuk rapid 5 kg.	1,67	19,56
	9,715 m ³	Hormigón HA-25/P/40/Ila central	71,75	697,07
	573,470 m ³	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma <=32m	12,01	6.887,37
	423,740 m ³	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m	12,58	5.330,65
	2,119 h	Desplazamiento bomba	104,17	220,70
	0,715 m ³	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,68	49,11
	23,630 m ³	Bombeado mortero 40 a 100 m3	11,98	283,09
	13,014 mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x9 cm.	90,44	1.176,96
	12,296 mud	Ladrillo perforado toscó 24x11,5x7 cm.	97,97	1.204,61
	6,384 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	58,64	374,38
	2.927,680 kg	Fuel-oil	0,27	790,47
	21,226 t	Betún B60/70 modif.elastómeros	330,56	7.016,36
	407,960 u	Anclaje mecán.met.acero inox AISI 304	0,92	375,32
Grupo P01		142.826,73		
	4,000 u	Arqueta para ventosa y/o desagüe que incluye: sole	386,77	1.547,08
	6.252,250 u	Azulejo blanco 15x15.	0,12	750,27
	88,680 m ²	Pulido solería.	1,41	125,04
	88,680 m ²	Baldosa terrazo 40x40 cm. Grano medio.	6,26	555,14
	3,000 u	Celda de entrada de línea.	2.500,00	7.500,00
	20,000 m	Bandeja de PVC 60 x 150mm	20,21	404,20

		CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
40,000	m		Bandeja de PVC 100 x 300 mm	31,86	1.274,40
1,000	u		Celda de protección transformador	3.947,48	3.947,48
53,000	m		Tubería acero DN-15.	1,70	90,10
0,060	u		Junta DN-125.	19,00	1,14
0,225	u		Junta DN-150.	22,00	4,95
1,000	u		Junta DN-300.	34,00	34,00
2,650	u		Codo de acero N3D. DN-15/90º	8,00	21,20
0,090	u		Codo de acero N3D. DN-25/90º	1,66	0,15
0,110	u		Codo de acero N3D. DN-50/90º	1,32	0,15
1,400	u		Codo de acero N3D. DN-65/90º	1,99	2,79
0,470	u		Codo de acero N3D. DN-100/90º	5,70	2,68
9,546	m		Tubería acero DN-25.	5,90	56,32
0,901	u		Te de acero DN-15.	9,00	8,11
0,090	u		Te de acero DN-25.	8,46	0,76
0,110	u		Te de acero DN-50.	10,30	1,13
1,400	u		Te de acero DN-65.	13,43	18,80
0,470	u		Te de acero DN-100.	25,98	12,21
113,211	m		Tubería acero galvanizado DN-50.	11,00	1.245,32
0,265	u		Brida de acero DN-15.	5,00	1,33
0,090	u		Brida de acero DN-25.	3,44	0,31
0,110	u		Brida de acero DN-50.	4,70	0,52
1,400	u		Brida de acero DN-65.	5,31	7,43
0,470	u		Brida de acero DN-100.	7,63	3,59
222,600	m		Tubería acero DN-65.	12,05	2.682,33
0,265	u		Junta DN-15.	3,00	0,80
0,090	u		Junta DN-25.	5,00	0,45
0,110	u		Junta DN-50.	10,00	1,10
1,400	u		Junta DN-65.	10,00	14,00
0,670	u		Junta DN-100.	10,00	6,70
0,140	u		Codo de acero AISI-304-L. DN-80/90º	25,00	3,50
0,200	u		Codo de acero AISI-304-L. DN-100/90º	32,00	6,40
0,090	u		Codo de acero AISI-304-L. DN-125/90º	49,00	4,41
1,080	u		Codo de acero AISI-304-L. DN-200/90º	64,00	69,12
0,140	u		Te de acero AISI-304-L. DN-80.	27,00	3,78
0,200	u		Te de acero AISI-304-L. DN-100.	33,00	6,60
0,090	u		Te de acero AISI-304-L. DN-125.	51,00	4,59
1,080	u		Te de acero AISI-304-L. DN-200.	66,00	71,28
0,140	u		Brida de acero AISI-304-L. DN-80.	25,00	3,50
0,200	u		Brida de acero AISI-304-L. DN-100.	31,00	6,20
58,750	m		Tubería acero DN-100	27,50	1.615,63
0,090	u		Brida de acero AISI-304-L. DN-125.	49,00	4,41
0,250	u		Brida de acero AISI-304-L. DN-150.	58,00	14,50
1,080	u		Brida de acero AISI-304-L. DN-200.	64,00	69,12
1,000	u		Brida de acero AISI-304-L. DN-300.	82,00	82,00
65,000	m		Tubería acero DN-150.	36,00	2.340,00
0,650	u		Codo de acero N3D. DN-150/90º	13,61	8,85
1,245	u		Codo de acero N3D. DN-200/90º	32,11	39,98
0,705	u		Codo de acero N3D. DN-250/90º	60,40	42,58
0,180	u		Codo de acero N3D. DN-300/90º	95,18	17,13
66,000	m		Tubería acero DN-200.	41,00	2.706,00
0,650	u		Te de acero DN-150.	16,19	10,52
1,245	u		Te de acero DN-200.	27,50	34,24
0,705	u		Te de acero DN-250.	45,74	32,25
0,180	u		Te de acero DN-300.	58,00	10,44
47,000	m		Tubería acero DN-250.	50,00	2.350,00

	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
0,650	u	Brida de acero DN-150.	11,18	7,27
1,245	u	Brida de acero DN-200.	16,23	20,21
0,705	u	Brida de acero DN-250.	22,28	15,71
0,180	u	Brida de acero DN-300.	27,30	4,91
12,000	m	Tubería acero DN-300.	58,00	696,00
0,650	u	Junta DN-150.	8,00	5,20
1,245	u	Junta DN-200.	8,00	9,96
0,705	u	Junta DN-250.	10,00	7,05
0,180	u	Junta DN-300.	10,00	1,80
1,000	u	Interconexión M.T. Borna/Cono	793,08	793,08
332,000	m	Tubo Canalflex 80 mm	0,18	59,76
3.120,000	m	Tubo coarrugado 160 mm	0,40	1.248,00
40,000	m	Tubo coarrugado 110 mm	0,17	6,80
197,000	m	Tubo coarrugado 90 mm	0,63	124,11
1.476,000	m	Tubo coarrugado 50 mm	0,13	191,88
0,100	u	Junta DN-80.	17,00	1,70
25,000	m	Tubería acero inoxidable AISI-304-L/DN-65.	26,99	674,75
0,150	u	Codo de acero AISI-304-L DN-65/90º	16,00	2,40
0,150	u	Te de acero AISI-304-L DN-65.	18,00	2,70
0,150	u	Brida de acero AISI-304-L DN-65.	16,00	2,40
0,125	u	Junta DN-65.	15,50	1,94
20,000	m	Tubería AISI-304-L DN-80	32,18	643,60
25,000	m	Tubería acero AISI-304-L DN-100	60,00	1.500,00
10,000	m	Tubería acero AISI-304-L DN-125	65,00	650,00
25,000	m	Tubería acero AISI-304-L DN-150	67,88	1.697,00
18,000	m	Tubería acero AISI-304-L DN-200	115,00	2.070,00
5,000	m	Tubería acero AISI-304-L DN-300	111,23	556,15
2,000	u	Arqueta para valvula de corte que incluye: solera	490,42	980,84
136,800	u	Rodapié rebajado terrazo 40x7 cm., grano medio.	0,45	61,56
510,000	kg	"slurry" acrílico.	1,77	902,70
38,250	kg	Pintura acrílica suelos.	3,23	123,55
245,050	u	Ladrillo 14x28 gotera cabeza.	0,11	26,96
20,000	m	Junta de sellado.	1,62	32,40
60,000	m	Tubería PVC DN-20/PN-16	0,27	16,20
46,000	m	Tubería PVC DN-40/PN-16/C	0,39	17,94
155,000	m	Tubería PVC DN-50/PN-16/C	0,66	102,30
16,800	u	Codo 90º PVC/DN-20.	0,15	2,52
6,180	u	Codo 90º PVC/DN-40.	0,40	2,47
15,500	u	Codo 90º PVC/DN-50.	0,64	9,92
12,800	u	Te de 90º de PVC/DN-20.	0,19	2,43
16,380	u	Te de PVC/DN-40.	0,58	9,50
15,500	u	Te de PVC/DN-50.	0,64	9,92
89,000	m	Tubería polietileno DN-90/PN-10	1,63	145,07
12,000	u	Manguito polietileno	47,00	564,00
3,000	u	Válvula de bola PVC-40	23,32	69,96
12,000	m	Tubería polietileno DN-40/PN-10	1,80	21,60
60,000	m	Tubería polietileno DN-315/PN-10.	24,54	1.472,40
71,200	u	Codo 90º polietileno/DN-90.	1,45	103,24
60,000	u	Codo 90º polietileno/DN-315.	11,32	679,20
71,200	u	Te de polietileno/DN-90.	1,37	97,54
60,000	u	Te de polietileno/DN-315.	12,50	750,00
4,000	u	Cerradura llave plana.	23,73	94,92
10,000	m ²	Puerta abatible ac., conformado, chapa galv. Y rejilla.	88,35	883,50
17,930	m ²	Reja perfil laminado.	189,68	3.400,96
56,084	m	Cerco flandes 100x40 mm.	4,99	279,86

		CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
114,171	m		Tapajuntas flandes 60x15 mm.	0,34	38,82
11,217	u		Hoja normalizada 35 mm., okume.	19,85	222,65
57,086	m		Listón flandes 100x30 mm.	3,73	212,93
34,051	u		Pernios de latón de 11 cm.	4,12	140,29
11,217	u		Picaporte de resbalón.	3,08	34,55
11,217	u		Juego de pomos o manivelas de latón.	6,87	77,06
0,020	m ³		Madera de pino de flandes.	495,76	9,93
20,588	m		Guía acero persiana enrollable plástico.	1,19	24,50
8,540	u		Rulo y mecanismos persiana.	6,26	53,46
12,100	m		Caja arrollamiento cierre metálico.	13,79	166,86
17,690	m ²		Persiana enrollable pvc. De 1 mm.	12,98	229,62
34,180	m ²		Luna pulida flotada 6 mm.	15,24	520,90
34,180	kg		Masilla.	0,49	16,75
443,665	kg		Pintura plástica.	2,07	918,39
111,000	m		Tub.liso PVC san.j.peg.160mm s.F	3,30	366,30
211,000	m		Albañal PVC saneam.j.peg.200 mm.	7,21	1.521,31
52,000	m		Tubería coruga PVC J.E.DN=600	83,70	4.352,40
248,000	m		Tubería corrugada pvc j.E.Dn=800	100,06	24.814,88
56,740	kg		Adhesivo para tubos de PVC	18,79	1.066,14
Grupo P02			86.524,59		
19,000	u		Rejilla fundición imbornal con cerco.	35,09	666,71
114,000	u		Pate de hierro de 30 mm. De diámetro.	2,18	248,52
100,000	m ²		Gram.	1,67	167,00
0,250	u		Curva AISI-304-L/N3D 90º. DN-150.	35,20	8,80
0,500	u		Curva AISI-304-L/N3D 90º. DN-300.	265,47	132,74
0,250	u		Te de acero AISI-304-L. DN-150.	154,15	38,54
0,500	u		Te de acero AISI-304-L. DN-300.	431,78	215,89
2,000	u		Reducción acero DN-65/50	9,15	18,30
1,000	u		Reducción acero DN-80/100	13,83	13,83
2,000	u		Reducción acero DN-200/100	34,61	69,22
1,000	u		Subcuadro Puente Desarenador	1.220,89	1.220,89
1,000	u		Subcuadro Grupo de Presión	487,91	487,91
6,000	u		Brida ciega AISI-304-L. 6"	40,00	240,00
3,000	u		Brida ciega AISI-304-L. 10"	45,75	137,25
1,000	u		Brida ciega AISI-304-L. 12"	61,60	61,60
2,000	u		Reducción concentrica AISI-304-L / DN-100/80	6,30	12,60
2,000	u		Reducción concentrica AISI-304-L / DN-150/80	25,05	50,10
2,000	u		Reducción concentrica AISI-304-L / DN-200/100	38,56	77,12
1,000	u		Reducción concentrica AISI-304-L / DN-300/250	83,44	83,44
4,000	u		Reducción concentrica AISI-304-L / DN-350/300	139,54	558,16
1,000	u		Subcuadro Tolva de Fangos	440,21	440,21
1,000	u		Cuadro local Edificio de Control	453,83	453,83
1,000	u		Cuadro local Edificio Pretratamiento/ Deshidratación.	274,77	274,77
20,000	m ³		Tierra vegetal.	6,56	131,20
5,000	m ³		Mantillo.	10,85	54,25
0,400	t		Abonos.	49,73	19,89
11,000	u		Boca de riego de 25 mm. De diámetro.	46,80	514,80
11,000	u		Tapa fundición 50x50 cm.	31,81	349,91
480,000	m ²		Malla metálica galvanizada simple torsión.	3,03	1.454,40
192,000	m		Poste metálico de 50 mm. De diámetro, galvanizado.	5,25	1.008,00
1,000	u		Cuadro control Edificio Pretratamiento / Deshidratación	14.130,87	14.130,87
8,000	u		Aspersor	75,13	601,04
801,484	u		Pequeño material.	0,01	8,01
1.227,380	u		Material complementario o piezas especiales.	0,42	515,50

CANTIDAD UD		RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
3.944,304	kg	Acero laminado a-42b (s 275 jr)	0,75	2.958,23
453,583	m ²	Me 20x30 a ø 5-5 b500t 6x2.2 (1,284 kg/m ²)	1,60	725,73
387,560	m ²	Panel pref.hgón cerramiento china río vt	24,00	9.301,44
394,420	m ²	Placa alveolar canto 20 cm.	29,54	11.651,17
Grupo P03		49.101,87		
0,500	m	Tubería acero AISI-304-L DN-100	33,94	16,97
1,000	u	Brida de acero AISI-304-L. DN-100.	31,00	31,00
1,000	m	Tubería acero AISI-304-L DN-125	70,93	70,93
0,200	u	Brida de acero AISI-304-L. DN-125.	40,00	8,00
15,000	m	Tubería acero AISI-304-L DN-150	78,59	1.178,85
3,000	u	Brida de acero AISI-304-L. DN-150.	42,50	127,50
0,500	m	Tubería acero AISI-304-L DN-200	171,67	85,84
1,000	u	Brida de acero AISI-304-L. DN-200.	38,12	38,12
4,000	m	Tubería acero AISI-304-L DN-250	224,00	896,00
8,000	u	Brida de acero AISI-304-L. DN-250.	40,00	320,00
1,500	m	Tubería acero AISI-304-L DN-300	331,29	496,94
3,000	u	Brida de acero AISI-304-L. DN-300.	43,25	129,75
22,000	u	Difusor de burbuja gruesa NON-CLOG.	6,50	143,00
22,000	u	Casquillo	1,51	33,22
3,000	u	Pequeño material	26,32	78,96
961,000	u	Tornillos	0,39	374,79
651,000	u	Uniones	0,39	253,89
1.240,000	u	Arandelas	0,19	235,60
2.337,380	kg	Mortero Cotegran RPM máquina	0,70	1.636,17
30,755	m ²	Malla mortero	3,15	96,88
84,645	m ²	Placa escayola lisa 120x60 cm	6,45	545,96
16,929	kg	Esparto en rollos	1,55	26,24
Grupo P04		6.824,61		
1,000	u	Válvula bola latón DN-15	16,17	16,17
1,000	u	Válvula bola latón DN-20	19,46	19,46
2,000	u	Válvula bola latón DN-25	23,28	46,56
1,000	u	Válvula bola latón DN-50	62,52	62,52
1,000	u	Válvula compuerta elástica DN-65/PN-10/16	93,40	93,40
3,000	u	Válvula compuerta elástica DN-80/PN-10/16	107,28	321,84
4,000	u	Válvula compuerta elástica DN-100/PN-10/16	128,11	512,44
6,000	u	Válvula compuerta elástica DN-150/PN-10/16	220,24	1.321,44
1,000	u	Servomotor eléctrico AUMA MATIC	3.507,36	3.507,36
3,000	u	Válvula compuerta elástica DN-300/PN-10/16	847,52	2.542,56
8,000	u	Volante para válvula DN-65/100	10,73	85,84
6,000	u	Volante para válvula DN-150	22,09	132,54
2,000	u	Volante para válvula DN-300	46,06	92,12
8,000	u	Cuadrado para válvula DN-40/100.	3,79	30,32
4,000	u	Alargadera válvula DN-20/150	48,91	195,64
8,000	u	Cuadrado para válvula DN-125/1000	4,11	32,88
25,000	u	Luminaria Fluorescente Estanca 2 x 36W / IP 65	41,73	1.043,25
10,000	u	Luminaria Fluorescente 2 x 36W / IP 40	57,92	579,20
7,000	u	Plafón estanco 60 W	2,62	18,34
4,000	u	Emergencia 1 x 6 W / 135 Lm.FluorLinea	43,44	173,76
10,000	u	Emergencia 1 x 6 W / 145 Lm.F.Lin.Estanca	66,80	668,00
2,000	u	Válvula retención bola DN-50/PN-10	66,11	132,22
2,000	u	Válvula retención bola DN-80/PN-10	100,37	200,74
2,000	u	Válvula retención bola DN-100/PN-10	143,64	287,28
2,000	u	Válvula retención bola DN-150/PN-10	264,00	528,00

		CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
		1,000 u	Válvula retención clapeta 1/2"	12,92	12,92
		2,000 u	Válvula retención clapeta PVC/ DN-40	15,23	30,46
		5,000 u	Palanca para válvula mariposa DN-32/100 / PN 10	8,55	42,75
		2,000 u	Palanca para válvula mariposa DN-125/200 / PN-10/16	6,81	13,62
		2,000 u	Válvula mariposa manual DN-50	33,82	67,64
		1,000 u	Válvula mariposa manual DN-65.	40,32	40,32
		2,000 u	Válvula mariposa manual DN-100.	53,14	106,28
		2,000 u	Válvula mariposa manual DN-150	113,59	227,18
		4,000 u	Válvula membrana DN-50 accionamiento manual	118,23	472,92
		1,000 u	Válvula membrana DN-150 accionamiento manual	495,91	495,91
		2,000 u	Carrete de desmontaje ST-37.2/AISI-304 / DN-100.	119,90	239,80
		2,000 u	Carrete de desmontaje ST-37.2/AISI-304 / DN-80.	147,04	294,08
		2,000 u	Carrete de desmontaje ST-37.2/AISI-304 / DN-100.	152,71	305,42
		5,000 u	Carrete de desmontaje ST-37.2/AISI-304 / DN-150.	171,65	858,25
		2,000 u	Medidor electromagnético DN-300	2.004,00	4.008,00
Grupo P05			19.859,43		
		3,000 u	Container 800 litros	350,00	1.050,00
		1,000 u	Container grasas 2 m3.	1.100,00	1.100,00
		2,000 u	Columna cilíndrica 2,5 m	48,32	96,64
		1,000 u	Depósito vertical fondo plano 3000 litros	1.600,00	1.600,00
		1,000 u	Depósito vertical fondo plano 2000 litros	1.500,00	1.500,00
		1,000 u	Silo 25 m3 capacidad.	15.580,00	15.580,00
		10,000 m	Tubería PVC DN-80/PN-16/C	2,87	28,70
		21,000 m	Tubería pvc, junta elástica, pn= 6 atm., d= 160 mm.	3,62	76,02
		10,000 u	Codo 90º PVC/DN-80.	1,45	14,50
		10,000 u	Te de PVC/DN-80.	1,37	13,70
		818,004 m ²	Filtro geotextil Danofelt PY-300 gr/m2	0,90	736,20
		22,000 m ²	Lám. Polydan plus FM 50/GP elast.gris (negro)	6,44	141,68
		6,003 u	Masilla de poliuretano P-404 Butech	4,09	24,55
		409,002 m ²	Lámina EPDM 1,35 mm.	8,57	3.505,15
		123,690 m ²	Lámina EPDM 1,14 mm.	8,64	1.068,68
		661,908 u	Material auxiliar EPDM	4,45	2.945,49
Grupo P06			29.481,31		
		1,000 u	Celda de partición y seccionamiento.	1.860,89	1.860,89
		1,000 u	Celda de Medida CGM-CMM	4.599,12	4.599,12
		1,000 u	Interruptor automático	2.377,35	2.377,35
		1,000 u	Equipo de Medida	1.175,98	1.175,98
		4,000 u	Soporte bomba dosificadora.	21,58	86,32
		390,411 m ²	P.pol.extr.Styrodur 2500-C-40 mm	10,62	4.146,16
		80,000 u	Fijación mecánica	0,17	13,60
Grupo P07			14.259,42		
		1,000 u	Sinóptico Policarbonato 1500 x 700 mm.+ consola de mando.		10.879,30
10.879,30					
		1,000 u	Autómata Pretratamiento/Deshidratación.	11.644,15	11.644,15
		1,000 u	Batería automática 140 kVAr/400V	3.220,75	3.220,75
		1,000 u	Autómata de Control.	14.954,07	14.954,07
		1,000 u	Condensador Fijo de 12,5 kVAr	130,15	130,15
		1,000 u	Sistema informático.	15.036,74	15.036,74
Grupo P08			55.865,16		
		1,000 u	Motocompresor 160 l/m.10 Bar.	943,70	943,70
		1,000 u	Purgador electrónico de condensados.	131,52	131,52
		2,000 u	Soplante trilobular SEM.2.TR	2.200,00	4.400,00

	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
	2,000	u	Soplante trilobular SEM.11,8.TR	4.795,46	9.590,92
	12,000	u	Válvula bola PVC DN-20	1,62	19,44
	6,000	u	Válvula bola PVC DN-40.	4,61	27,66
	1,000	u	Filtro regulador 1/4"	42,78	42,78
	1,000	u	Filtro cerámico	165,82	165,82
	1,000	u	Secador frigorífico 350l/min.	970,61	970,61
	2,000	u	Cabina insonorización SEM 1/2/4.	1.173,86	2.347,72
	2,000	u	Cabina insonorización SEM 11,8/15/25.	2.319,20	4.638,40
	2,000	u	Motor trifásico 5 CV/3000 rpm.	150,00	300,00
	2,000	u	Motor trifásico 40 CV/3000 rpm.	930,23	1.860,46
	1,000	u	Grifo curvo 1".	6,65	6,65
	29,140	m ²	Baldosa gres porcel.37,3x37,3cm. Ston-ker	27,82	810,67
Grupo P09			26.256,35		
	1,000	u	Polea manual 500 Kg.	361,00	361,00
	1,000	u	Polea manual 1000 Kg	380,00	380,00
	1,000	u	Polea manual 2000 Kg	582,00	582,00
	1,000	u	Polipasto eléctrico 1000 Kg	2.961,00	2.961,00
	50,000	u	Carril IPN-220 para rodadura de polipasto	27,47	1.373,50
	1,000	u	Estructura portante.	819,58	819,58
	1,000	u	Estructura portante cuchara	1.907,04	1.907,04
	1,000	u	Enrollador pivotante para polipasto	955,50	955,50
	14,000	u	Pica acero cobreada 2 m., 14 mm.	5,96	83,44
	21,000	u	Soldadura aluminotérmica 50 mm2.	9,39	197,19
	14,000	u	Brida conexión de picas	0,10	1,40
	7,000	u	Brida conexión puntas derivación	0,11	0,77
	3,000	u	Toma de teléfono	20,28	60,84
	1,000	u	Portero automático de 1 llamada	225,31	225,31
	20,000	m	TUBERÍA PVC, JUNTA ELÁSTICA, PN= 10 ATM., D= 400 MM.35,55		711,00
	41,800	m	Albard.h.polímero col. e=25mm a=26cm	15,45	645,81
Grupo P10			11.265,38		
	1,000	u	Acometida de Telefonía	291,50	291,50
Grupo P11			291,50		
	1,000	u	Edificio Transformación PFU-4/20	7.500,00	7.500,00
	1,000	u	Puentes de B.T. 380 V-Trafo	239,62	239,62
	1,000	u	Tierras exteriores	1.423,40	1.423,40
	1,000	u	Tierras interiores	1.007,12	1.007,12
	1,000	u	Defensa del Transformador	265,02	265,02
	1,000	u	Iluminación C.T.	128,71	128,71
	1,000	u	Banquillo aislante.	65,01	65,01
	2,000	u	Guantes de amianto.	17,00	34,00
	1,000	u	Extintor.	85,00	85,00
	4,000	u	Filtro en PVC/DN-20.	15,30	61,20
	1,000	u	Electroválvula 2 vías / 1".	140,41	140,41
	1,000	u	P.al.lac.color abat.2h p.europeo 150x210	603,70	603,70
	3,000	u	V.al.lacado color corr. 120x200	213,41	640,23
	3,000	u	V.al.anodiz.natural basculante 60x80	162,08	486,24
	28,300	m ²	Vent. corred. monobloc >1 m2<2 m2	157,93	4.469,42
	146,400	m	Premarco aluminio	6,26	916,46
Grupo P12			18.065,54		
	1,000	u	Cubierta espesador 7 metros	11.246,20	11.246,20
	36,150	m ²	Puerta abatible chapa y tubo galvanizada	185,00	6.687,75
	5,784	u	Transporte a obra	63,73	368,61

		CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
Grupo P13 18.302,56					
	2,000	u	Codo c/pasamuro DN-65.	130,80	261,60
	1,000	u	Transf.baño aceite 400 KVA	8.000,00	8.000,00
	484,000	m	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,26	125,84
	462,000	m	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,43	198,66
	260,000	m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,24	62,40
	35,000	u	Caja mecan. empotrar enlazable	0,34	11,90
	92,000	m	Tubo de acero roscado pg.M 20	4,30	395,60
	8,000	u	Interruptor BJC Iris	8,95	71,60
	8,000	u	Conmutador BJC Iris	9,51	76,08
	19,000	u	Base enchufe schuko BJC Iris	8,58	163,02
	17,000	u	Caja metálica Crady	3,54	60,18
	8,000	u	Interr.superf. 10A Jung-601 W	8,03	64,24
	5,000	u	B.e.superf. 10/16A Jung-621 W	7,25	36,25
Grupo P15 9.527,37					
	2,000	u	Lumi.esfér.D=450 mm.c/emb.VSAP 70W.	163,54	327,08
	11,000	u	Lumi.alum.viario fun.ci.vidrio VSAP 150W.	362,01	3.982,11
	8,000	u	Lumi.alum.viario fun.ci.vidrio VSAP 250W.	438,83	3.510,64
	11,000	u	Báculo galv. pint. h=8m. b=1,5	337,64	3.714,04
	8,000	u	Brazo incli. 15º tubo 33	41,57	332,56
	3,000	u	Regleta estanca 1x36 W. AF	30,19	90,57
	3,000	u	Lum.emp.ópt.semibrill. 2x18 W AF	85,47	256,41
	6,000	u	Lámp.flu.compa.2G11 18 W.	4,08	24,48
	3,000	u	Tubo fluorescente 36 W./830-840-827	2,16	6,48
	2,000	u	Lámp. VSAP ovoide 70 W.	15,31	30,62
	11,000	u	Lámp. VSAP tubular 70 W. (alto rendimiento)	15,11	166,21
	8,000	u	Lámp. VSAP tubular 250 W.	16,14	129,12
Grupo P16 12.570,32					
	2,000	u	Conexión de descarga DN-65.	303,00	606,00
	4,000	u	Conexión de descarga DN-80	318,00	1.272,00
	2,000	u	Conexión de descarga DN-100	362,00	724,00
	8,000	m ²	Chapa estriada	125,83	1.006,64
Grupo P19 3.608,64					
	10,000	u	Rejilla aspiración	20,81	208,10
	1,000	u	Torre de desodorización de 6750 m3/h.	10.228,02	10.228,02
	1,000	u	Ventilador centrífugo para 6750 m3/h.	4.630,00	4.630,00
	1,000	u	Conjunto de accesorios	4.203,30	4.203,30
	1,000	u	Chaleco salvavidas.	44,98	44,98
	1,000	u	Careta antigas	7,48	7,48
	2,000	u	Par de guantes de goma	1,87	3,74
	2,000	u	Par de guantes de cuero/lona	3,74	7,48
	2,000	u	Par de gafas antipolvo	3,37	6,74
	2,000	u	Casco de seguridad homologado	3,44	6,88
	2,000	u	Par de botas de seguridad	22,48	44,96
	2,000	u	Traje de agua completo	44,98	89,96
	2,000	u	Extintor 6 kg Halón.	67,46	134,92
	2,000	u	Extintor 5 kg nieve carbónica	104,95	209,90
	2,000	u	Flotador homologado	52,46	104,92
	2,000	u	Cinturón de seguridad	112,45	224,90
	2,000	u	Protectores acústicos	18,74	37,48
	1,000	u	Conjunto de carteles indicadores	37,48	37,48
	1,000	u	Estantería metálica	102,22	102,22

		CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
		1,000 u	Tester	102,22	102,22
		1,000 u	Taladro portátil	132,90	132,90
		1,000 u	Banco de trabajo	340,77	340,77
		1,000 u	Tornillo paralelo	122,67	122,67
		1,000 u	Caja de herramientas mecánicas	356,85	356,85
		1,000 u	Caja de herramientas eléctricas	233,66	233,66
		1,000 u	Armario para herramientas	306,69	306,69
		1,000 u	Tractel de 500 Kg	245,35	245,35
		1,000 u	aceitera de latón	8,51	8,51
		1,800 u	Junta DN-200.	26,00	46,80
		1,000 u	Acumulador eléctrico 100 l.	322,75	322,75
		2,000 u	Válvula de esfera 1/2"	5,68	11,36
		2,000 u	Latiguillo flexible 20 cm.1/2"	4,61	9,22
Grupo P20			22.573,21		
		37,565 kg	Minio electrolítico	7,90	296,76
		37,565 kg	Disolvente universal	1,99	74,75
Grupo P24			371,51		
		1,000 u	Bidón de grasa	306,70	306,70
		1,000 u	Conjunto de rodamientos	340,77	340,77
		1,000 u	Conjunto de retenes	443,00	443,00
		1,000 u	Conjunto de tornillos	102,22	102,22
		1,000 u	Conjunto de tuercas	68,15	68,15
		1,000 u	Conjunto de arandelas	34,08	34,08
		1,000 u	Bidón de aceite	327,14	327,14
Grupo P25			1.622,06		
		355,000 m	Tubo poliet. Pe 50 pn 6 d=63 mm	2,33	827,15
		340,000 m	Tubo poliet. Pe 50 pn 6 d=75 mm	3,31	1.125,40
		27,000 m	Tubería fundición dúctil d=100mm	19,53	527,31
		105,000 m	Tubería fundición dúctil d=125mm	23,99	2.518,95
		77,000 m	Tubería fundición dúctil d=150mm	27,86	2.145,22
		15,000 m	Tubería fundición dúctil d=300mm	63,44	951,60
		486,500 u	Pequeño material inst.Hidráulic.	0,60	291,90
Grupo P26			8.387,53		
		4,000 u	Ventilador mural 4500 m3/h	193,94	775,76
		4,000 u	Rejilla de protección	21,39	85,56
		1,000 u	Filtro de malla metálico de 30 m3/h.	256,12	256,12
		1,000 u	Depósito de membrana 200 litros.	588,98	588,98
		1,000 u	Presostáto	24,96	24,96
		1,000 u	Conducto.tolva de descarga.	363,53	363,53
		11,000 u	Codo PVC 90º DN=100 mm.	6,52	71,72
		44,000 u	Perno anclaje D=2,0 cm. L=70 cm.	2,94	129,36
		11,000 u	Pica toma tierra L=1 m.	10,37	114,07
		11,000 u	Tapa 70x70x6 cm. hormigón armado	18,66	205,26
Grupo P27			2.615,32		
		1,000 u	Reja manual de predesbaste de gruesos.	1.194,04	1.194,04
		1,000 u	Reja manual de desbaste de gruesos.	1.449,18	1.449,18
		1,000 u	Rastrillo de limpieza de rejás.	54,32	54,32
		1,000 u	Cestillo de predesbaste	153,80	153,80
		43,980 m	Vertedero regulable de pared delgada.	24,92	1.095,98
		1,000 u	Reja manual de desbaste de finos.	2.055,86	2.055,86
		1,000 u	Reja automática de desbaste de gruesos, 5 m.	19.653,36	19.653,36

		CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
		42,000 u	Pate de acceso polipropileno	2,57	107,94
		2.645,000 kg	Acero en soportes y perfiles.	3,50	9.257,50
		139,150 m	Barandilla acero.	30,00	4.174,50
		68,960 m ²	Tramex galvanizado	65,00	4.482,40
		16,320 m ²	Chapa acero	67,35	1.099,15
		11,500 m	Canal vertedero de 4 mm de espesor.	139,59	1.605,29
		130,000 m	Cadena galvanizada.	6,50	845,00
		2,000 u	Cesta de escurrido de sólidos.	115,99	231,98
		2,000 u	Rastrillo de limpieza de rejás.	54,32	108,64
		1,000 u	Container de sólidos 4 m3.	735,58	735,58
		20,000 m	Chapa deflectora acero inoxidable.	208,56	4.171,20
		12,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,60
		4,000 u	Pinus halepensis 2-2,5 m. cont.	37,63	150,52
Grupo P28			52.626,84		
		1,000 u	Cuchara bivalva 100 litros.	9.447,78	9.447,78
		1,000 u	Tornillo transportador-prensa de sólidos, 7 m.	10.083,49	10.083,49
		1,000 u	Tornillo transportador-prensa de sólidos, 4 m.	6.947,79	6.947,79
		1,000 u	Puente decantador de 13 metros.	19.990,86	19.990,86
		1,000 u	Espesador de fangos de 7 metros	14.566,40	14.566,40
		1,000 u	Puente desarenador de 2,15 metros de anchura.	12.198,20	12.198,20
		1,000 u	Clasificador de arenas tipo tornillo.	8.728,17	8.728,17
		319,695 u	Acero en soportes y perfiles.	2,98	952,69
Grupo P29			82.915,38		
		6,805 u	Material complementario	1,00	6,81
Grupo P33			6,81		
		1,000 u	Instrumento multiparamétrico de bolsillo	1.998,63	1.998,63
		1,000 u	Reactor DQO.	1.022,32	1.022,32
		1,000 u	Espectrofotómetro DR/890.	1.703,86	1.703,86
		1,000 u	Destilador de agua COMECTA	643,51	643,51
		1,000 u	Conjunto material fungible	340,77	340,77
		1,000 u	Conjunto de reactivos	259,11	259,11
		1,000 u	Conjunto mobiliario	817,86	817,86
Grupo P38			6.786,06		
		1,000 u	Mesa de despacho 1,4 x 0,75	384,73	384,73
		1,000 u	Sillón giratorio	152,27	152,27
		1,000 u	Silla confidente	45,70	45,70
		1,000 u	Estanteria metálica	60,90	60,90
		1,000 u	Perchero metálico 4 brazos	65,99	65,99
		1,000 u	Papelera metálica	20,30	20,30
		1,000 u	Banco madera para vestuarios	203,02	203,02
		2,000 u	Taquilla de vestuario	152,27	304,54
		1,000 u	Mueble mural con puertas	355,30	355,30
Grupo P39			1.592,75		
		1,000 u	Centrífuga de fangos D2	53.000,00	53.000,00
		1,000 u	Equipo automático de polielectrolito APS-850.	10.019,72	10.019,72
Grupo P42			63.019,72		
		10,000 u	Conexión de limpieza.	41,27	412,70
Grupo P55			412,70		
		1,000 u	Tamiz aliviadero BD-600 / 550 l/seg.	20.141,79	20.141,79

		CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
Grupo P65			20.141,79		
	2,000	u	Compuerta canal 50 x 120 cmto	1.879,95	3.759,90
	4,000	u	Compuerta canal 60 x 100 cmto	1.987,69	7.950,76
	2,000	u	Reductor para compuerta	505,11	1.010,22
Grupo P66			12.720,88		
	2,000	u	Bomba sumergible 15 m3/h. 45 mca	1.306,40	2.612,80
	2,000	u	Bomba seepex 2 a 10 m3/h.10 mca.	1.311,56	2.623,12
	1,000	u	Bomba sumergible 2 m3/h.5 mca.	589,00	589,00
	2,000	u	Bomba dosificadora cloruro férrico 20 l/h	471,66	943,32
	2,000	u	Bomba seepex 0.02/0.2 m3/h.20 m	1.012,19	2.024,38
	1,000	u	Bomba transporte de fangos 0.5/1.5 m3/h.	8.062,44	8.062,44
	2,000	u	Bomba dosificadora hipoclorito 75 l/h	558,00	1.116,00
	2,000	u	Bomba sumergible 125 m3/h. 7 mca	7.540,00	15.080,00
	1,000	u	Bomba arenas 3 m3/h. 2 mca.	2.276,71	2.276,71
	2,000	u	Bomba sumergible 75 m3/h. 1 mca	1.770,00	3.540,00
	2,000	u	Bomba sumergible 15 m3/h. 3.5 mca	720,00	1.440,00
	2,000	u	Bomba sumergible 35 m3/h. 2 mca	1.730,00	3.460,00
Grupo P70			43.767,77		
	1,000	u	Convertidor de frecuencia 9 kw.	1.226,00	1.226,00
	35,000	u	Tubería acero DN-350.	70,00	2.450,00
	0,525	u	Codo DN-350.	139,14	73,05
	0,525	u	Te DN-350.	65,88	34,59
	0,525	u	Brida DN-350.	37,34	19,60
	5,250	u	Junta DN-350.	10,00	52,50
	2,000	u	Reducción concentrica AISI-304-L. DN-80/65.	5,00	10,00
	2,000	u	Reducción concentrica AISI-304-L. DN-65/50.	2,35	4,70
	7,000	u	Pasamuro acero inoxidable AISI-304/DN-350.	300,00	2.100,00
	2,000	u	Carrete de desmontaje ST-37.2/AISI-304 / DN-300.	389,36	778,72
Grupo PEM			6.749,16		
	357,388	h	Pala cargadora s/neumáticos tama	43,54	15.560,67
Grupo Q00			15.560,67		
	876,148	h	Retro-Pala excavadora media	36,15	31.672,74
Grupo Q01			31.672,74		
	0,400	h	Retroexcavadora media	38,32	15,33
Grupo Q02			15,33		
	6.735,520	m ³	Canón de tierra a vertedero	0,50	3.367,76
Grupo Q03			3.367,76		
	471,736	h	Camión basculante 11-15m3	35,34	16.671,16
Grupo Q06			16.671,16		
	58,975	h	Pluma grúa 30m	6,63	391,00
	0,580	h	Hormigonera eléct.portátil capac	1,39	0,81
	8,641	h	Hormigonera 250 L	4,36	37,67
Grupo Q07			429,48		
	38,756	h	Grúa telescópica s/camión 20 t.	54,95	2.129,64
	17,749	h	Grúa telescópica s/cam. 26-35 t.	53,72	953,47
Grupo Q08			3.083,11		

		CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
102,887	h		Retro-Pala excavadora media	36,15	3.719,37
229,532	h		Compactador manual	6,79	1.558,52
Grupo Q47			5.277,89		
0,138	m ³		Arena de río	11,01	1,51
5,884	t		Arena de río	2,69	15,83
13,775	t		Arena de río (0/5mm)	7,33	100,97
8,098	t		Arena de río (0/6mm), transp.25T	7,09	57,42
266,990	t		Arena lavada	15,00	4.004,85
11,768	m ³		Gravilla 20/40mm	13,44	158,17
11,934	t		Gravilla 20/40mm	8,36	99,77
211,770	m ³		Material de préstamo	7,24	1.533,21
4,877	t		Cemento II-Z/35A (PA-350)	77,13	376,19
0,956	t		Cemento puzolánico II-Z/35-A, a	63,73	60,90
0,552	t		Supercemento blanco II-B/45, en	121,65	67,20
140,309	m ³		Hormigón HA-30/P/20 central	48,99	6.873,73
1.020,840	m ³		Hormigón HA-30/B/20/IV central	70,20	71.662,97
257,199	l		Aditivo desencofrante	1,20	308,64
168,296	m ³		Agua	0,55	92,56
164,526	m ³		Hormigón fck 12,5 N/mm ² /40 de central , SR	42,00	6.910,09
Grupo T01			92.324,01		
637,558	Kg		Alambre atar 1,30mm	1,09	694,94
59,163	Kg		Puntas planas 20x100	0,85	50,29
497,090	Kg		Clavos de acero	0,96	477,21
132.893,208	Kg		Acero corrugado B 500 S	0,58	77.078,06
2.964,140	m ²		Panel metálico 50x250cm para 50	5,00	14.820,70
501,690	m ²		Panel metálico 50x60cm para 50 u	10,00	5.016,90
1.933,396	u		Puntal metálico y telescópico 3m	13,76	26.603,53
200,676	m		Fleje	0,28	56,19
Grupo T03			124.797,82		
4.560,348	m		Tablón pino, 10 usos	0,40	1.824,14
1,972	m ³		Madera pino encofrar 26mm	185,23	365,29
0,502	m ³		Lata de madera de pino	218,30	109,52
Grupo T04			2.298,95		
5.106,420	u		Ladrillo cerámico h.doble 25x12x	0,13	663,83
2.011,620	u		Bloque hueco c/v liso, horm.vibr	0,75	1.508,72
Grupo T08			2.172,55		
232,110	m		Cinta papel Kraft aluminio-63mm,	0,57	132,30
Grupo T14			132,30		
15,474	l		Adhesivo especial para paneles a	4,11	63,60
Grupo T18			63,60		
1,755	H		Regla vibradora	2,59	4,55
125,000	m		Bordillo hormigón recto 20x30cm	5,63	703,75
59,060	u		Junta dilatación/m2. acera	0,16	9,45
59,060	m ²		Baldosa hidráulica 20x20cm	4,92	290,58
8,775	m ³		Zahorra natural	5,18	45,45
Grupo T40			1.053,78		
240,000	u		Thuja orientalis	5,12	1.228,80
Grupo T42			1.228,80		

		CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
		48,523 h	Compactador vibra.autopr.12/14Tn	31,56	1.531,38
		148,183 h	Camión grúa 5Tm	18,27	2.707,30
		52,923 m ³	Tablones de pino	129,43	6.849,76
		52,923 m ³	Madera escuadrada	105,74	5.596,03
		42,338 kg	Desenconfante	1,61	68,16
Grupo T47		16.752,63			
	6,000 u		Empalme contractil en frio	124,69	748,14
Grupo mt3		748,14			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
--------	-------------	---------	--------	----------

2. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

A002006 m³ Hormigón hm-20 de relleno
Hormigón HM-20 con cemento CEM-I, árido rodado de 18-20 mm. tamaño máximo y consistencia plástica.

P003008	0,410 m ³	Arena gruesa.	8,05	3,30
P003006	0,820 m ³	Gravilla de diámetro 18/20 mm.	6,91	5,67
P002018	0,180 m ³	Agua potable.	0,27	0,05
P002002	0,350 t	Cemento cem-i	84,14	29,45
O007	1,000 h	Peón especializado	14,50	14,50
%U001015	5,000 %..	5 % de perdidas.	53,00	2,65

TOTAL PARTIDA.....

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

A002012 m³ Hormigón h-125 con c
Hormigón H-125 con cemento CEM-I, árido rodado de 40 mm. de ño máximo y consistencia plástica.

P002002	0,185 t	Cemento cem-i	84,14	15,57
P003008	0,430 m ³	Arena gruesa.	8,05	3,46
P003002	0,860 m ³	Grava de diámetro 40/60 mm. (bolos).	5,46	4,70
P002018	0,160 m ³	Agua potable.	0,27	0,04
O007	1,000 h	Peón especializado	14,50	14,50
%U001015	5,000 %..	5 % de perdidas.	38,30	1,92

TOTAL PARTIDA.....

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

A002014 m³ Mortero de cem-i (1:1)
Mortero de cemento CEM-I y arena de río (1:1).

P002002	0,920 t	Cemento cem-i	84,14	77,41
P003009	0,680 m ³	Arena fina.	9,69	6,59
P002018	0,260 m ³	Agua potable.	0,27	0,07
O007	1,000 h	Peón especializado	14,50	14,50
%U001015	5,000 %..	5 % de perdidas.	98,60	4,93

TOTAL PARTIDA.....

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

A002015 m³ Mortero de cem-i (1:3)
Mortero de cemento CEM-I y arena de río (1:3).

P002002	0,440 t	Cemento cem-i	84,14	37,02
P003008	0,975 m ³	Arena gruesa.	8,05	7,85
P002018	0,260 m ³	Agua potable.	0,27	0,07
O007	1,000 h	Peón especializado	14,50	14,50
%U001015	5,000 %..	5 % de perdidas.	59,40	2,97

TOTAL PARTIDA.....

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
A002016	m ³	Mortero de cem-i (1:4) Mortero de cemento CEM-I y arena de río (1:4).		
P002002	0,350 t	Cemento cem-i	84,14	29,45
P003008	1,030 m ³	Arena gruesa.	8,05	8,29
P002018	0,260 m ³	Agua potable.	0,27	0,07
O007	1,000 h	Peón especializado	14,50	14,50
%U001015	5,000 %..	5 % de perdidas.	52,30	2,62
TOTAL PARTIDA.....				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS				
A002018	m ³	Mortero de cem (1:6) Mortero de cemento CEM-I y arena de río M-40 (1:6).		
P002002	0,250 t	Cemento cem-i	84,14	21,04
P003008	1,070 m ³	Arena gruesa.	8,05	8,61
P002018	0,255 m ³	Agua potable.	0,27	0,07
O007	1,000 h	Peón especializado	14,50	14,50
%U001015	5,000 %..	5 % de perdidas.	44,20	2,21
TOTAL PARTIDA.....				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS				
A002020	m ³	Lechada de cemento c Lechada de cemento CEM-I.		
P002002	0,500 t	Cemento cem-i	84,14	42,07
P002018	0,865 m ³	Agua potable.	0,27	0,23
O007	3,500 h	Peón especializado	14,50	50,75
%U001015	5,000 %..	5 % de perdidas.	93,10	4,66
TOTAL PARTIDA.....				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS				
A002021	m ³	Mortero bastardo Mortero bastardo de cemento CEM-I, cal apagada en polvo y a de río M-40 (1:1:7).		
P002002	0,190 t	Cemento cem-i	84,14	15,99
P002006	0,160 t	Cal apagada en polvo.	69,57	11,13
P003008	1,060 m ³	Arena gruesa.	8,05	8,53
P002018	0,180 m ³	Agua potable.	0,27	0,05
O007	1,000 h	Peón especializado	14,50	14,50
%U001015	5,000 %..	5 % de perdidas.	50,20	2,51
TOTAL PARTIDA.....				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS				
A002024	m ³	Lechada de cal. Lechada de cal.		
P002005	0,300 t	Cal viva.	55,28	16,58
P002018	0,850 m ³	Agua potable.	0,27	0,23
O007	4,000 h	Peón especializado	14,50	58,00
%U001015	5,000 %..	5 % de perdidas.	74,80	3,74
TOTAL PARTIDA.....				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS				

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
A002026	m ³	Pasta de yeso blanco Pasta de yeso blanco Y-25 F.		
P002008	0,810 t	Yeso blanco.	44,43	35,99
P002018	0,600 m ³	Agua potable.	0,27	0,16
O008	3,000 h	Peón ordinario	13,50	40,50
%U001015	5,000 %..	5 % de perdidas.	76,70	3,84

TOTAL PARTIDA.....

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

A01A020	m ³	Pasta de escayola Pasta de escayola amasada manualmente.		
O008	2,500 h	Peón ordinario	13,50	33,75
P01CY080	0,790 t	Escayola en sacos E-30	88,68	70,06
P01DW050	0,700 m ³	Agua	1,12	0,78

TOTAL PARTIDA.....

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

A020	m ³	MORTERO DE CEMENTO PORTLAND, DOSIF Mortero de cemento portland, dosificación 1:6(M-40a), elaborado en obra, por medios manuales, con cemento portland II-Z/35-A a granel y arena de granulometría 0/3 lavada.		
------	----------------	--	--	--

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA.....

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

A02A060	m ³	Mortero cemento m-10 Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-10 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 10 N/mm ² , confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.		
O008	1,700 h	Peón ordinario	13,50	22,95
P01CC020	0,380 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,38	36,24
P01AA020	1,000 m ³	Arena de río 0/5 mm.	10,12	10,12
P01DW050	0,260 m ³	Agua	1,12	0,29
M03HH020	0,400 h	Hormigonera 200 l. Gasolina	2,54	1,02

TOTAL PARTIDA.....

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

A030	m ³	MORTERO DE CEMENTO PA-350 (II-Z/ Mortero de cemento PA-350 (II-Z/35A) y arena de río de dosificación 1:6(M-40), confeccionado con hormigonera de 250 L.		
------	----------------	---	--	--

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA.....

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

A038	m ³	MORTERO DE CEMENTO BLANCO P-450B Mortero de cemento blanco P-450B (II-B/45A) y arena 0/3 lavada de dosificación 1:2, confeccionado con hormigonera eléctrica portátil de 160 L.		
------	----------------	---	--	--

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA.....

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
A052	m ³	HORMIGÓN FCK 10 N/MM2, CONSISTEN Hormigón fck 10 N/mm2, consistencia plástica, tamaño máx.árido 40mm, con cemento PA-350 (II-Z/35A), confeccionado con hormigonera de 250 L. Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS				
A056	m ³	HORMIGÓN HM-20/P/40, CONSISTEN Hormigón HM-20/P/40, consistencia plástica, tamaño máx.árido 40mm, con cemento PA-350 (II-Z/35A), confeccionado con hormigonera de 250 L. Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS				
O003003	h	Cuadrilla albañilería Cuadrilla albañilería, formada por oficial 2 y peón.		
O006	1,000 h	Ayudante	15,90	15,90
O008	1,000 h	Peón ordinario	13,50	13,50
TOTAL PARTIDA.....				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS				
O003003	h	Cuadrilla albañilería Cuadrilla albañilería, formada por oficial 2 y peón.		
O006	1,000 h	Ayudante	15,90	15,90
O008	1,000 h	Peón ordinario	13,50	13,50
TOTAL PARTIDA.....				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS				
O010A090	h	Cuadrilla A		
O004	1,000 h	Oficial Primera	16,20	16,20
O006	1,000 h	Ayudante	15,90	15,90
O008	0,500 h	Peón ordinario	13,50	6,75
TOTAL PARTIDA.....				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS				

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

3. PRECIOS DESCOMPUESTOS

DEM01	m ²	DEMOLICIÓN PAVIMENTO C/ PRECORTE Demolición de pavimento asfáltico y hormigón con precorte mediante sierra radial en zonas urbanas, para facilitado de extracción de capas asfálticas y hormigones.			
O007	0,100 h	Peón especializado	14,50	1,45	
MCPAV01	0,100 h	Maquina cortadora pavimento autoportante	12,30	1,23	
					2,68

Suma la partida	2,68
Costes indirectos 6,00%	0,16

TOTAL PARTIDA 2,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E00000211	u	ARQUETA PARA VENTOSA Y/O DESAGUE. Arqueta para ventosa y/o desagüe que incluye: solera de hormigón HM-20, paredes a base de fábrica de ladrillo macizo de un pie emfoscado, tapa y cerco de hierro fundido recibido con hormigón HM-20, pates de polipropileno; incluso hormigón de nivelación, hormigón HM-20 de apoyo de válvula o ventosa, excavaciones y rellenos, según planos, totalmente terminada.			
O002	0,623 h	Encargado	19,20	11,96	
O003	0,850 h	Capataz	17,90	15,22	
O004	1,980 h	Oficial Primera	16,20	32,08	
O008	3,990 h	Peón ordinario	13,50	53,87	
P020	1,000 u	Arqueta para ventosa y/o desagüe	386,77	386,77	
%MAH	2,000 %	Medios aux. Y herramientas	499,90	10,00	
					509,90

Suma la partida	509,90
Costes indirectos 6,00%	30,59

TOTAL PARTIDA 540,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E00000212	u	ARQUETA PARA VÁLULAS DE CORTE Arqueta para válvulas de corte que incluye: solera de hormigón HM-20, paredes a base de fábrica de ladrillo macizo de un pie emfoscado, tapa y cerco de hierro fundido recibido con hormigón HM-20, pates de polipropileno; incluso hormigón de nivelación, hormigón HM-20 de apoyo de válvula o ventosa, excavaciones y rellenos, según planos, totalmente terminada.			
O002	0,620 h	Encargado	19,20	11,90	
O003	0,850 h	Capataz	17,90	15,22	
O004	1,228 h	Oficial Primera	16,20	19,89	
O008	2,587 h	Peón ordinario	13,50	34,92	
P021	1,000 u	Arqueta para valvula de corte que incluye: solera	490,42	490,42	
%MAH	2,000 %	Medios aux. Y herramientas	572,40	11,45	
					583,80

Suma la partida	583,80
Costes indirectos 6,00%	35,03

TOTAL PARTIDA 618,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02EM010	m ³	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG. Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O008	0,100 h	Peón ordinario	13,50	1,35	
M05RN020	0,150 h	Retrocargadora neumáticos 75 cv	32,20	4,83	
					6,18
		Suma la partida			6,18
		Costes indirectos		6,00%	0,37
		TOTAL PARTIDA			6,55
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
E03CPE040	m	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=160mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 3'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.			
O004	0,100 h	Oficial Primera	16,20	1,62	
O007	0,100 h	Peón especializado	14,50	1,45	
P02TP050	1,000 m	Tub.liso PVC san.j.peg.160mm s.F	3,30	3,30	
P01AA020	0,070 m ³	Arena de río 0/5 mm.	10,12	0,71	
P02TW030	0,150 kg	Adhesivo para tubos de PVC	18,79	2,82	
					9,90
		Suma la partida			9,90
		Costes indirectos		6,00%	0,59
		TOTAL PARTIDA			10,49
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
E03CPE050	m	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=200mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.			
O004	0,100 h	Oficial Primera	16,20	1,62	
O007	0,100 h	Peón especializado	14,50	1,45	
P02TP060	1,000 m	Albañal PVC saneam.j.peg.200 mm.	7,21	7,21	
P02TW030	0,190 kg	Adhesivo para tubos de PVC	18,79	3,57	
P01AA020	0,075 m ³	Arena de río 0/5 mm.	10,12	0,76	
					14,61
		Suma la partida			14,61
		Costes indirectos		6,00%	0,88
		TOTAL PARTIDA			15,49
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E04CM040	m ³	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN Hormigón en masa HM-20 N/mm ² , consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.			
O008	0,600 h	Peón ordinario	13,50	8,10	
P01HM010	1,000 m ³	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,68	68,68	
					76,78
		Suma la partida			76,78
		Costes indirectos		6,00%	4,61
		TOTAL PARTIDA			81,39
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
E04CM051	m ³	HORM. HA-25/P/40/Ila V. MANUAL Hormigón en masa HA-25/P/40/Ila, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.			
O004	0,360 h	Oficial Primera	16,20	5,83	
O008	0,360 h	Peón ordinario	13,50	4,86	
M11HV120	0,360 h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,04	1,81	
P01HA021	1,150 m ³	Hormigón HA-25/P/40/Ila central	71,75	82,51	
					95,01
		Suma la partida			95,01
		Costes indirectos		6,00%	5,70
		TOTAL PARTIDA			100,71
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS			
E05AA1	kg	ACER.A-42B ESTR.SOLD. Acero laminado E275 A-42b, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.			
O001008	0,090 h	Oficial de primera cerrajero.	16,20	1,46	
O056	0,020 h	Ayudante cerrajero	15,90	0,32	
P03AL010	1,050 kg	Acero laminado a-42b (s 275 jr)	0,75	0,79	
P24OU050	0,010 kg	Minio electrolítico	7,90	0,08	
P24WD010	0,010 kg	Disolvente universal	1,99	0,02	
P001022	0,100 u	Pequeño material	0,60	0,06	
					2,73
		Suma la partida			2,73
		Costes indirectos		6,00%	0,16
		TOTAL PARTIDA			2,89
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E07LP010	m ²	FÁB.LADR.PERF.7cm. 1/2P.FACH. MORT.M-5 Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., de 1/2 pie de espesor en fachada, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
O004	0,500 h	Oficial Primera	16,20	8,10	
O008	0,500 h	Peón ordinario	13,50	6,75	
P01LT020	0,052 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.		97,97	
5,09					
P01MC040	0,027 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	58,64	1,58	
					21,52
		Suma la partida			21,52
		Costes indirectos		6,00%	1,29
		TOTAL PARTIDA			22,81
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
E07LP013	m ²	FÁB.LADR.PERF.7cm. 1/2P.INT.MORT.M-5 Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., de 1/2 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
O004	0,410 h	Oficial Primera	16,20	6,64	
O008	0,410 h	Peón ordinario	13,50	5,54	
P01LT020	0,052 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.		97,97	
5,09					
P01MC040	0,027 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	58,64	1,58	
					18,85
		Suma la partida			18,85
		Costes indirectos		6,00%	1,13
		TOTAL PARTIDA			19,98
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
E08PFA030	m ²	ENFOSCADO BUENA VISTA M-10 VERT. Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado, i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.			
O004	0,240 h	Oficial Primera	16,20	3,89	
O006	0,240 h	Ayudante	15,90	3,82	
A02A060	0,020 m ³	Mortero cemento m-10	70,62	1,41	
					9,12
		Suma la partida			9,12
		Costes indirectos		6,00%	0,55
		TOTAL PARTIDA			9,67
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E08TAE010	m ²	FALSO TECHO ESCAYOLA LISA Falso techo de placas de escayola lisa de 120x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.			
0010B110	0,230 h	Oficial yesero o escayolista	18,04	4,15	
0010B120	0,230 h	Ayudante yesero o escayolista	17,13	3,94	
0008	0,230 h	Peón ordinario	13,50	3,11	
P04TE010	1,100 m ²	Placa escayola lisa 120x60 cm	6,45	7,10	
P04TS010	0,220 kg	Esparto en rollos	1,55	0,34	
A01A020	0,005 m ³	Pasta de escayola	104,59	0,52	
					19,16
Suma la partida					19,16
Costes indirectos 6,00%					1,15
TOTAL PARTIDA					20,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
E0ECPE360	m	TUBERIA CORRUGADA J.E. DN=600 Tubería de PVC para saneamiento de 649 mm. diámetro exterior rigidez SN 8 kN/m2., con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.			
0004	0,150 h	Oficial Primera	16,20	2,43	
0007	0,150 h	Peón especializado	14,50	2,18	
P02TP760	1,000 m	Tubería coruga PVC J.E.DN=600	83,70	83,70	
P%5	5,000 %	Material auxiliar	83,70	4,19	
P01AA020	0,070 m ³	Arena de río 0/5 mm.	10,12	0,71	
					93,21
Suma la partida					93,21
Costes indirectos 6,00%					5,59
TOTAL PARTIDA					98,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
E0ECPE370	m	TUBERÍA CORRUGADA J.E. DN=800 Tubería de PVC para saneamiento de 856 mm. diámetro exterior rigidez SN 8 kN/m2., con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.			
0004	0,200 h	Oficial Primera	16,20	3,24	
0007	0,200 h	Peón especializado	14,50	2,90	
P02TP770	1,000 m	Tubería corrugada pvc j.E.Dn=800	100,06	100,06	
P%5	5,000 %	Material auxiliar	100,10	5,01	
P01AA020	0,070 m ³	Arena de río 0/5 mm.	10,12	0,71	
					111,92
Suma la partida					111,92
Costes indirectos 6,00%					6,72
TOTAL PARTIDA					118,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E10IAL100	m ²	IMPERM.MONOC.AUTOP.CLAV.GF-3 Impermeabilización monocapa autoprotégida constituida por: lámina asfáltica de betún elastómero SBS Polydan Plus FM 50/GP Elast Gris (negro), con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de gran gramaje y resistencia mecánica, autoprotégida con gránulos de pizarra, fijada mecánicamente al soporte. Cumple la norma UNE-104-402/96 según membrana GF-3. Cumple con los requisitos del C.T.E. Cumple con el Catálogo de Elementos Constructivos del IETcc según membrana monocapa. Dispone de DITE fijación mecánica (Documento de Idoneidad Técnica Europeo) según sistema Polydan Plus F.M. Ficha IM14 de Danosa.			
O004	0,120 h	Oficial Primera	16,20	1,94	
O006	0,120 h	Ayudante	15,90	1,91	
P06BS280	1,100 m ²	Lám. Polydan plus FM 50/GP elast.gris (negro)	6,44	7,08	
P07W240	4,000 u	Fijación mecánica	0,17	0,68	
					11,61
		Suma la partida			11,61
		Costes indirectos		6,00%	0,70
		TOTAL PARTIDA			12,31
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
E10INP040	m ²	IMP. LÁM. CAUCHO EPDM 1,14mm Suministro y colocación de membrana impermeabilizante de caucho EPDM, de 1,14 mm. de espesor. Las uniones se realizarán exclusivamente, mediante el proceso de junta Quick Seam Tape de Firestone, mediante la preparación y limpieza de las hojas a unir con el Quick Primer Plus y la colocación de la banda autoadhesiva, para protección pesada, i/p.p. de productos auxiliares.			
O004	0,110 h	Oficial Primera	16,20	1,78	
O006	0,110 h	Ayudante	15,90	1,75	
P06SL046	1,050 m ²	Lámina EPDM 1,14 mm.	8,64	9,07	
P06WA190	1,200 u	Material auxiliar EPDM	4,45	5,34	
					17,94
		Suma la partida			17,94
		Costes indirectos		6,00%	1,08
		TOTAL PARTIDA			19,02
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS			
E12PAP100	m	ALBARD. H.POLÍM.COLOR e=15/25mm a=26cm Albardilla de hormigón polímero color con goterón en piezas de 15 mm. de espesor en la punta y 25 mm. en el vértice, con una longitud de hasta 1,3 m. y para un ancho de muro de 26 cm. Recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medida en su longitud.			
O004	0,300 h	Oficial Primera	16,20	4,86	
O008	0,300 h	Peón ordinario	13,50	4,05	
P10AP050	1,000 m	Albard.h.polímero col. e=25mm a=26cm	15,45	15,45	
A02A060	0,003 m ³	Mortero cemento m-10	70,62	0,21	
					24,57
		Suma la partida			24,57
		Costes indirectos		6,00%	1,47
		TOTAL PARTIDA			26,04
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E14A05dace	u	V.AL.LACADO COLOR CORR. 2 o 3 H 200x120 Ventana corredera de aluminio lacado color de 60 micras, perfil estándar, de 120x200 cm. de medidas totales, de 2 o 3 hojas, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.			
O010B130	0,350 h	Oficial 1ª cerrajero	16,20	5,67	
O010B140	0,175 h	Ayudante cerrajero	15,90	2,78	
P12PW010	6,400 m	Premarco aluminio	6,26	40,06	
P12A25dace	1,000 u	V.al.lacado color corr. 120x200	213,41	213,41	
					261,92
		Suma la partida			261,92
		Costes indirectos		6,00%	15,72
		TOTAL PARTIDA			277,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
E14A35aab	u	V.AL.LACADO COLOR BASC. 60x80 Ventana basculante eje horizontal de 1 hoja lacado color de 15 micras, de 60x80 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja 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-4.			
O010B130	0,170 h	Oficial 1ª cerrajero	16,20	2,75	
O010B140	0,085 h	Ayudante cerrajero	15,90	1,35	
P12PW010	2,800 m	Premarco aluminio	6,26	17,53	
P12A55aab	1,000 u	V.al.anodiz.natural basculante 60x80	162,08	162,08	
					183,71
		Suma la partida			183,71
		Costes indirectos		6,00%	11,02
		TOTAL PARTIDA			194,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
E14A60dbc	u	PUERTA PRACT.LACADO COLOR 2H. P.E. 150x210 Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado color de 15 micras, perfil europeo, de 150x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, 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.			
O010B130	0,600 h	Oficial 1ª cerrajero	16,20	9,72	
O010B140	0,300 h	Ayudante cerrajero	15,90	4,77	
P12PW010	5,600 m	Premarco aluminio	6,26	35,06	
P12A10dbc	1,000 u	P.al.lac.color abat.2h p.europeo 150x210	603,70	603,70	
					653,25
		Suma la partida			653,25
		Costes indirectos		6,00%	39,20
		TOTAL PARTIDA			692,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E17MCC010	u	P.LUZ SENCILLO BJC IRIS ESTANCO Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar BJC Iris ESTANCO,			
O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	16,20	6,48	
O01OB220	0,400 h	Ayudante electricista	15,90	6,36	
P15GB010	8,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,24	1,92	
P15GA010	16,000 m	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,26	4,16	
P15GK050	1,000 u	Caja mecan. empotrar enlazable	0,34	0,34	
P15MHC010	1,000 u	Interruptor BJC Iris	8,95	8,95	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,26	1,26	
					29,47
Suma la partida					29,47
Costes indirectos					6,00% 1,77
TOTAL PARTIDA					31,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
E17MCC030	u	P.LUZ CONM. BJC IRIS ESTANCO Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores BJC Iris,			
O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	16,20	8,10	
O01OB220	0,500 h	Ayudante electricista	15,90	7,95	
P15GB010	13,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,24	3,12	
P15GA010	39,000 m	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,26	10,14	
P15GK050	2,000 u	Caja mecan. empotrar enlazable	0,34	0,68	
P15MHC030	2,000 u	Conmutador BJC Iris	9,51	19,02	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,26	1,26	
					50,27
Suma la partida					50,27
Costes indirectos					6,00% 3,02
TOTAL PARTIDA					53,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
E17MCC070	u	B.ENCH.SCHUKO BJC IRIS Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) BJC Iris, instalada.			
O01OB200	0,450 h	Oficial 1ª electricista	16,20	7,29	
O01OB220	0,450 h	Ayudante electricista	15,90	7,16	
P15GB010	6,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,24	1,44	
P15GA020	18,000 m	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,43	7,74	
P15GK050	1,000 u	Caja mecan. empotrar enlazable	0,34	0,34	
P15MHC080	1,000 u	Base enchufe schuko BJC Iris	8,58	8,58	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,26	1,26	
					33,81
Suma la partida					33,81
Costes indirectos					6,00% 2,03
TOTAL PARTIDA					35,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E17MJA030	u	PUNTO LUZ SENCILLO JUNG TUBO ACERO ESTANCO Punto de luz individual de 10A superficial realizado en tubo de acero D=13 y conductor de cobre unipolar rígido de 1,5 mm ² , así como interruptor superficie Jung-601 W ESTANCO, caja de registro metálica y regletas de conexión instalado.			
O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	16,20	8,10	
O01OB220	0,500 h	Ayudante electricista	15,90	7,95	
P15GL010	8,000 m	Tubo de acero roscado pg.M 20	4,30	34,40	
P15GA010	18,000 m	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,26	4,68	
P15MXA010	1,000 u	Interr.superf. 10A Jung-601 W	8,03	8,03	
P15MW070	2,000 u	Caja metálica Crady	3,54	7,08	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,26	1,26	
					71,50
Suma la partida					71,50
Costes indirectos 6,00%					4,29
TOTAL PARTIDA					75,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
E17MJA040	u	P.LUZ CONMUTADO. JUNG TUBO ACERO ESTANCO Punto de luz conmutado (hasta tres puntos de accionamiento) de 10A superficial, realizado en tubo de acero D=13 y conductor de cobre unipolar rígido de 1,5 mm ² , así como interruptor superficie Jung-601 W ESTANCO, caja de registro metálica y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.			
O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	16,20	8,10	
O01OB220	0,500 h	Ayudante electricista	15,90	7,95	
P15GL010	15,000 m	Tubo de acero roscado pg.M 20	4,30	64,50	
P15GA010	32,000 m	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,26	8,32	
P15MXA010	1,000 u	Interr.superf. 10A Jung-601 W	8,03	8,03	
P15MW070	1,000 u	Caja metálica Crady	3,54	3,54	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,26	1,26	
					101,70
Suma la partida					101,70
Costes indirectos 6,00%					6,10
TOTAL PARTIDA					107,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
E17MJA130	u	BASE ENCHUFE TUBO PVC ESTANCA P.C. Base enchufe estanca de superficie Jung-621 W con toma tierra lateral de 10/16A(II+T.T) superficial realizado en tubo PVC rígido D=20 y conductor de cobre unipolar aislados, pública concurrencia ES07Z1-K 2,5 mm ² (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, toma de corriente superficial y regletas de conexión, totalmente instalado.			
O01OB200	0,450 h	Oficial 1ª electricista	16,20	7,29	
O01OB220	0,450 h	Ayudante electricista	15,90	7,16	
P15GB010	6,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,24	1,44	
P15GA020	24,000 m	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu	0,43	10,32	
P15MXA080	1,000 u	B.e.superf. 10/16A Jung-621 W	7,25	7,25	
P15MW070	1,000 u	Caja metálica Crady	3,54	3,54	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,26	1,26	
					38,26
Suma la partida					38,26
Costes indirectos 6,00%					2,30
TOTAL PARTIDA					40,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E17TT010	u	TRANSFORMADOR 400 KVA 20 KV Transformador de media a baja tensión de 400 KVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 15/20 kV., tensión secundaria 231/400 A., regulación +- 2,5% +- 5%; conexión DYn11; tensión de cortocircuito 4%. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos y termostato, puentes de conexión entre módulo de protección y transformador realizado con cables de A.T. 12/20 kV. unipolares de 1x50 mm2. Al., terminales enchufables en ambos extremos y rejilla de protección.			
P15BC120	1,000 u	Transf.baño aceite 400 KVA	8.000,00	8.000,00	
O01OF01	5,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	81,00	
O01PE01	3,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	43,50	
M02GE170	1,000 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	65,10	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	8.189,60	245,69	
%005	5,000 %	Transporte.	8.435,30	421,77	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	8.857,10	531,43	
					9.388,49

Suma la partida 9.388,49
Costes indirectos 6,00% 563,31

TOTAL PARTIDA 9.951,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

E18ECB010	u	BÁCULO COMPLETO 8m/VSAP 70 W. (alto rendimiento) Báculo completo de 8 m. de altura y brazo de 1,5 m. con luminaria, equipo y lámpara de VSAP de 70 W (alta luminosidad)., caja de conexión y protección, cable interior, pica de tierra, i/cimentación y anclaje, montado y conexionado.			
O01OA090	0,500 h	Cuadrilla A	38,85	19,43	
P16AK020	1,000 u	Báculo galv. pint. h=8m. b=1,5	337,64	337,64	
U11SAM040	1,000 u	CIMENTACIÓN P/BÁCULO SEMÁFORO 8 a 12 m.	128,34	128,34	
U11SAT010	1,000 u	PICA TOMA TIERRA INSTALADA L=1,0 m.	83,20	83,20	
P16AJ060	1,000 u	Lumi.alum.viario fun.ci.vidrio VSAP 150W.	362,01	362,01	
P16CE070	1,000 u	Lámp. VSAP tubular 70 W. (alto rendimiento)	15,11	15,11	
M02GE010	0,200 h	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,92	9,98	
P01DW090	3,000 u	Pequeño material	1,26	3,78	
					959,49
					Suma la partida 959,49
					Costes indirectos 6,00% 57,57
					TOTAL PARTIDA 1.017,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DIECISIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E18ECR010	u	BRAZO INCL. 15º D=33 VSAP 70 W. (alto rendimiento) Brazo de tubo de acero pintado o galvanizado, de 33 mm. de diámetro, para sujeción mural, con luminaria de alumbrado viario, con alojamiento de equipo para lámparas de hasta 250 W VSAP, formado por acoplamiento inyectado con aleación ligera, reflector de aluminio hidroconformado y anodizado, cierre inyectado en metacrilato, instalado, incluyendo lámpara de VSAP de 70 W de alto rendimiento y accesorios de montaje.			
O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	16,20	16,20	
P16AJ070	1,000 u	Lumi.alum.viario fun.ci.vidrio VSAP 250W.	438,83	438,83	
P16AK120	1,000 u	Brazo incli. 15º tubo 33	41,57	41,57	
P16CE080	1,000 u	Lámp. VSAP tubular 250 W.	16,14	16,14	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,26	1,26	
					514,00
Suma la partida					514,00
Costes indirectos 6,00%					30,84
TOTAL PARTIDA					544,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
E18ERL100	u	LUMI.ESF.D=450 C/EMBELLDOR. VSAP 70W. Luminaria esférica de 450 mm. de diámetro, formada por globo transparente de policarbonato, base en aluminio inyectado pintado exteriormente en color gris y embellecedor interno de lamas de aluminio. Con lámpara ovoide de vapor de sodio alta presión de 70 W. y equipo de arranque. Grado de protección IP55/Clase I, instalada, incluyendo accesorios y conexionado.			
O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	16,20	16,20	
P16AF100	1,000 u	Lumi.esfér.D=450 mm.c/emb.VSAP 70W.	163,54	163,54	
P16CE010	1,000 u	Lámp. VSAP ovoide 70 W.	15,31	15,31	
P01DW090	2,000 u	Pequeño material	1,26	2,52	
					197,57
Suma la partida					197,57
Costes indirectos 6,00%					11,85
TOTAL PARTIDA					209,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
E18IEA030	u	REGLETA ESTANCA 1X36W. AF Regleta estanca en fibra de vidrio reforzado con poliéster de 1x36 W., con protección IP 65/clase II. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, cebador, portalámparas, lámpara fluoescnte de nueva generación y bornes de conexión. Posibilidad de montaje individual o en línea. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
O01OB200	0,300 h	Oficial 1ª electricista	16,20	4,86	
O01OB220	0,300 h	Ayudante electricista	15,90	4,77	
P16BB030	1,000 u	Regleta estanca 1x36 W. AF	30,19	30,19	
P16CC090	1,000 u	Tubo fluoescnte 36 W./830-840-827	2,16	2,16	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,26	1,26	
					43,24
Suma la partida					43,24
Costes indirectos 6,00%					2,59
TOTAL PARTIDA					45,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E18IMC010	u	LUM.EMP.ÓPTICA SEMIBRILL. 2X18W.AF Luminaria de empotrar para 2 lámparas fluorescentes compactas de 18 W./840. Con chasis de chapa de acero pintada de color blanca y sistema óptico de espejo de brillo semi-elevado de aluminio de alta calidad, con reflectores laterales parabólicos y lamas parabólicas con partes superiores Fresnel. Cumple las recomendaciones de deslumbramiento DIN 5035/7 BAP 60º, la de CIBSE LG 3 categoría 2 y UGR 19(752). La luminaria se suministra con equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, cebador, portalámparas y lámparas fluorescentes compactas de nueva generación. Índice de protección IP 20/Clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.			
O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	16,20	6,48	
O01OB220	0,400 h	Ayudante electricista	15,90	6,36	
P16BE655	1,000 u	Lum.emp.ópt.semibrill. 2x18 W AF	85,47	85,47	
P16CC050	2,000 u	Lámp.flu.comp.2G11 18 W.	4,08	8,16	
P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,26	1,26	
					107,73
Suma la partida					107,73
Costes indirectos 6,00%					6,46
TOTAL PARTIDA					114,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					
E22TAE030	u	TERMO ELÉCTRICO 100 L. Termo eléctrico de 100 l., i/lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35º a 60º, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.			
O01OB170	1,000 h	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	16,20	16,20	
O01OB180	1,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	16,00	16,00	
P20AE040	1,000 u	Acumulador eléctrico 100 l.	322,75	322,75	
P20TV020	2,000 u	Válvula de esfera 1/2"	5,68	11,36	
P20TV380	2,000 u	Latiguillo flexible 20 cm.1/2"	4,61	9,22	
					375,53
Suma la partida					375,53
Costes indirectos 6,00%					22,53
TOTAL PARTIDA					398,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
E31TU030	m	CONduc.FUNDICIÓN DÚCTIL D=100 Tubería de fundición dúctil de 100 mm. de diámetro interior, colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno posterior de la zanja.			
O004	0,160 h	Oficial Primera	16,20	2,59	
O008	0,160 h	Peón ordinario	13,50	2,16	
O001007	0,090 h	Oficial de primera fontanero.	16,20	1,46	
P26CU020	1,000 m	Tubería fundición dúctil d=100mm	19,53	19,53	
P01AA020	0,110 m³	Arena de río 0/5 mm.	10,12	1,11	
					26,85
Suma la partida					26,85
Costes indirectos 6,00%					1,61
TOTAL PARTIDA					28,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E31TU040	m	CONDUC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=125 Tubería de fundición dúctil de 125 mm. de diámetro interior, colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno posterior de la zanja.			
O004	0,170 h	Oficial Primera	16,20	2,75	
O008	0,170 h	Peón ordinario	13,50	2,30	
O001007	0,090 h	Oficial de primera fontanero.	16,20	1,46	
P26CU025	1,000 m	Tubería fundición dúctil d=125mm	23,99	23,99	
P01AA020	0,110 m ³	Arena de río 0/5 mm.	10,12	1,11	
					31,61
		Suma la partida			31,61
		Costes indirectos	6,00%		1,90
		TOTAL PARTIDA			33,51
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			
E31TU050	m	CONDUC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=150 Tubería de fundición dúctil de 150 mm. de diámetro interior, colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno posterior de la zanja.			
O004	0,180 h	Oficial Primera	16,20	2,92	
O008	0,180 h	Peón ordinario	13,50	2,43	
O001007	0,100 h	Oficial de primera fontanero.	16,20	1,62	
M02T010	0,020 h	Tractor grúa hasta 1,5 t.	6,56	0,13	
P26CU030	1,000 m	Tubería fundición dúctil d=150mm	27,86	27,86	
P01AA020	0,110 m ³	Arena de río 0/5 mm.	10,12	1,11	
					36,07
		Suma la partida			36,07
		Costes indirectos	6,00%		2,16
		TOTAL PARTIDA			38,23
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS			
E31TU080	m	CONDUC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=300 Tubería de fundición dúctil de 300 mm. de diámetro interior, colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno posterior de la zanja.			
O004	0,240 h	Oficial Primera	16,20	3,89	
O008	0,240 h	Peón ordinario	13,50	3,24	
O001007	0,110 h	Oficial de primera fontanero.	16,20	1,78	
M02T010	0,020 h	Tractor grúa hasta 1,5 t.	6,56	0,13	
P26CU045	1,000 m	Tubería fundición dúctil d=300mm	63,44	63,44	
P01AA020	0,140 m ³	Arena de río 0/5 mm.	10,12	1,42	
					73,90
		Suma la partida			73,90
		Costes indirectos	6,00%		4,43
		TOTAL PARTIDA			78,33
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E36PA310	u	PINUS HALEPENSIS 2-2,5 M. CONT. Pinus halepensis (Pino carrasco) de 2 a 2,50 m. de altura suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
O102	0,250 H	Jardinero	11,64	2,91	
O104	0,500 h	Peón ordinario jardinero	14,50	7,25	
Q021	0,100 h	Retroexcavadora media	38,32	3,83	
T01181	0,100 m ³	Agua	0,55	0,06	
P28EA310	1,000 u	Pinus halepensis 2-2,5 m. cont.	37,63	37,63	
P28DA080	3,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,15	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	51,80	1,55	
					53,38
Suma la partida					53,38
Costes indirectos 6,00%					3,20
TOTAL PARTIDA					56,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
EE010109	m	CONDUCTOR HEPRZ1-12/20 KV- 1 X 150 MM ² . AL. Conductor de Aluminio unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT. Sección 1 x 150 mm ² . Tensión 12/20 KV.			
P010109	1,000 m	Conductor HEPRZ1-12/20 KV- 1 x 150 mm ² . AL.	8,46	8,46	
O01PE01	0,200 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	2,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	11,40	0,34	
%005	5,000 %	Transporte.	11,70	0,59	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	12,30	0,74	
					13,03
Suma la partida					13,03
Costes indirectos 6,00%					0,78
TOTAL PARTIDA					13,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
EE010237	m	LÍNEA 3,5 X 95 MM ² RV 0,6/1KV CU Tendido de línea con conductor de Cu RV de 0,6/1kV de 3,5x95 mm ² de sección en conducción subterránea con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.			
P010237	1,000 m	Línea 3,5 x 95 mm ² RV 0,6/1KV Cu	12,17	12,17	
O01PE01	0,400 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	5,80	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	18,00	0,54	
%005	5,000 %	Transporte.	18,50	0,93	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	19,40	1,16	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					20,61
Suma la partida					20,61
Costes indirectos 6,00%					1,24
TOTAL PARTIDA					21,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE010250	m	CONDUCTOR APANTALLADO 2 X 1,5 MM ² Conductor de Cu. de 2x1.5mm ² de sección y cubierta de PVC, apantallado para mando, control y señalización de los equipos de la planta.			
P010250	1,000 m	Conductor apantallado 2 X 1,5 mm2	0,17	0,17	
O01PE01	0,080 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	1,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1,30	0,04	
%005	5,000 %	Transporte.	1,40	0,07	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1,40	0,08	
					1,52
		Suma la partida			1,52
		Costes indirectos		6,00%	0,09
		TOTAL PARTIDA			1,61
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS			
EE010251	m	CONDUCTOR APANTALLADO TRANSMISIÓN DE DATOS. Conductor de Cu apantallado para transmisión de datos entre diferentes cuadros de la planta.			
P010251	1,000 m	Conductor apantallado transmisión de datos	0,24	0,24	
O01PE01	0,140 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	2,03	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2,30	0,07	
%005	5,000 %	Transporte.	2,30	0,12	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2,50	0,15	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					2,62
		Suma la partida			2,62
		Costes indirectos		6,00%	0,16
		TOTAL PARTIDA			2,78
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
EE010319	m	LÍNEA 2 X 6 MM ² RV 0,6/1KV CU Tendido de línea con conductor de Cu RV de 0,6/1kV de 2x6 mm ² de sección en bandeja o conducto con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.			
P010319	1,000 m	Línea 2 x 6 mm2 RV 0,6/1kV Cu	0,25	0,25	
O01PE01	0,050 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	0,73	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1,00	0,03	
%005	5,000 %	Transporte.	1,00	0,05	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1,10	0,07	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					1,14
		Suma la partida			1,14
		Costes indirectos		6,00%	0,07
		TOTAL PARTIDA			1,21
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE010322	m	LÍNEA 3 X 1,5 MM ² RV 0,6/1KV CU Tendido de línea con conductor de Cu RV de 0,6/1kV de 3x1,5 mm ² de sección en bandeja o conducto con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.			
P010322	1,000 m	Línea 3 x 1,5 mm ² RV 0,6/1KV Cu	0,14	0,14	
O01PE01	0,030 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	0,44	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	0,60	0,02	
%005	5,000 %	Transporte.	0,60	0,03	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	0,60	0,04	
					0,67
		Suma la partida			0,67
		Costes indirectos		6,00%	0,04
		TOTAL PARTIDA			0,71
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS			
EE010329	m	LÍNEA 3,5 X 10 MM ² RV 0,6/1KV CU Tendido de línea con conductor de Cu RV de 0,6/1kV de 3,5x10 mm ² de sección en conducción subterránea con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.			
P010329	1,000 m	Línea 3,5 x 10 mm ² RV 0,6/1KV Cu	0,58	0,58	
O01PE01	0,100 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2,00	0,06	
%005	5,000 %	Transporte.	2,10	0,11	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2,20	0,13	
					2,33
		Suma la partida			2,33
		Costes indirectos		6,00%	0,14
		TOTAL PARTIDA			2,47
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
EE010330	m	LÍNEA 3,5 X 16 MM ² RV 0,6/1KV CU Tendido de línea con conductor de Cu RV de 0,6/1kV de 3,5x16 mm ² de sección en conducción subterránea con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.			
P010330	1,000 m	Línea 3,5 x 16 mm ² RV 0,6/1KV Cu	0,59	0,59	
O01PE01	0,150 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	2,18	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2,80	0,08	
%005	5,000 %	Transporte.	2,90	0,15	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	3,00	0,18	
					3,18
		Suma la partida			3,18
		Costes indirectos		6,00%	0,19
		TOTAL PARTIDA			3,37
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE010341	m	LÍNEA 4 X 2,5 MM ² RV 0,6/1KV CU Tendido de línea con conductor de Cu RV de 0,6/1kv de 4x2,5 mm ² de sección en conducción subterránea con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.			
P010341	1,000 m	Línea 4 x 2,5 mm ² RV 0,6/1Kv Cu	0,16	0,16	
O01PE01	0,072 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	1,04	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1,20	0,04	
%005	5,000 %	Transporte.	1,20	0,06	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1,30	0,08	
					1,38
		Suma la partida			1,38
		Costes indirectos 6,00%			0,08
		TOTAL PARTIDA			1,46
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
EE010343	m	LÍNEA 4 X 6 MM ² RV 0,6/1KV CU Tendido de línea con conductor de Cu RV de 0,6/1kv de 4x6 mm ² de sección en conducción subterránea con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.			
P010343	1,000 m	Línea 4 x 6 mm ² RV 0,6/1kv Cu	0,18	0,18	
O01PE01	0,100 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1,60	0,05	
%005	5,000 %	Transporte.	1,70	0,09	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1,80	0,11	
					1,88
		Suma la partida			1,88
		Costes indirectos 6,00%			0,11
		TOTAL PARTIDA			1,99
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
EE010347	m	LÍNEA 2 X 2,5+TT MM ² RV 0,6/1KV CU Tendido de línea con conductor de Cu RV de 0,6/1kv de 2x2,5 mm ² + T.T. 2,5mm ² de sección en bandeja o conducto con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.			
P010347	1,000 m	Línea 2 x 2,5+TT mm ² RV 0,6/1KV Cu	0,30	0,30	
O01PE01	0,035 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	0,51	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	0,80	0,02	
%005	5,000 %	Transporte.	0,80	0,04	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	0,90	0,05	
					0,92
		Suma la partida			0,92
		Costes indirectos 6,00%			0,06
		TOTAL PARTIDA			0,98
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE010351	m	LÍNEA 3 X 2,5+TT MM ² RV 0,6/1KV CU Tendido de línea con conductor de Cu RV de 0,6/1kv de 3x2,5 mm ² + T.T. 2,5mm ² de sección en bandeja o conducto con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.			
P010351	1,000 m	Línea 3 x 2,5+TT mm ² RV 0,6/1KV Cu	0,19	0,19	
O01PE01	0,070 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	1,02	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1,20	0,04	
%005	5,000 %	Transporte.	1,30	0,07	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1,30	0,08	
					1,40
		Suma la partida			1,40
		Costes indirectos 6,00%			0,08
		TOTAL PARTIDA			1,48
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
EE010352	m	LÍNEA 3 X 4+TT MM ² RV 0,6/1KV CU Tendido de línea con conductor de Cu RV de 0,6/1kv de 3x4 mm ² + T.T. 4 mm ² de sección en bandeja o conducto con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.			
P010352	1,000 m	Línea 3 x 4+TT mm ² RV 0,6/1KV Cu	0,31	0,31	
O01PE01	0,080 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	1,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1,50	0,05	
%005	5,000 %	Transporte.	1,50	0,08	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1,60	0,10	
					1,70
		Suma la partida			1,70
		Costes indirectos 6,00%			0,10
		TOTAL PARTIDA			1,80
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
EE010353	m	LÍNEA 3 X 6+TT MM ² RV 0,6/1KV CU Tendido de línea con conductor de Cu RV de 0,6/1kv de 3x6 mm ² + T.T. 6mm ² de sección en bandeja o conducto con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.			
P010353	1,000 m	Línea 3 x 6+TT mm ² RV 0,6/1KV Cu	0,18	0,18	
O01PE01	0,100 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1,60	0,05	
%005	5,000 %	Transporte.	1,70	0,09	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1,80	0,11	
					1,88
		Suma la partida			1,88
		Costes indirectos 6,00%			0,11
		TOTAL PARTIDA			1,99
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE010354	m	LÍNEA 3 X 10+TT MM ² RV 0,6/1KV CU Tendido de línea con conductor de Cu RV de 0,6/1kV de 3x10 mm ² de sección + T.T. en bandeja o conducto con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.			
P010354	1,000 m	Línea 3 x 10+TT mm ² RV 0,6/1KV Cu	0,51	0,51	
O01PE01	0,150 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	2,18	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2,70	0,08	
%005	5,000 %	Transporte.	2,80	0,14	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2,90	0,17	
					3,08
Suma la partida					3,08
Costes indirectos 6,00%					0,18
TOTAL PARTIDA					3,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
EE010355	m	LÍNEA 3 X 16+TT MM ² RV 0,6/1KV CU Tendido de línea con conductor de Cu RV de 0,6/1kV de 3x16 mm ² de sección + T.T. en bandeja o conducto con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.			
P010355	1,000 m	Línea 3 x 16+TT mm ² RV 0,6/1KV Cu	0,85	0,85	
O01PE01	0,200 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	2,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	3,80	0,11	
%005	5,000 %	Transporte.	3,90	0,20	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	4,10	0,25	
					4,31
Suma la partida					4,31
Costes indirectos 6,00%					0,26
TOTAL PARTIDA					4,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
EE010359	m	CABLE COBRE DESNUDO 50 MM ² Cable conductor para tierra de protección y/o servicio de 50 mm ² de sección de cobre.			
P010359	1,000 m	Cable cobre desnudo 50 mm ²	0,29	0,29	
O01PE01	0,110 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	1,60	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1,90	0,06	
%005	5,000 %	Transporte.	2,00	0,10	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2,10	0,13	
					2,18
Suma la partida					2,18
Costes indirectos 6,00%					0,13
TOTAL PARTIDA					2,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE010402	m	LÍNEA 6 X 2.5+TT MM ² RV 0,6/1KV CU Tendido de línea con conductor de Cu RV de 0,6/1kV de 6x2,5 mm ² + T.T. de sección en bandeja o conducto con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.			
P010402	1,000 m	Línea 6 x 2,5+TT mm ² RV 0,6/1KV Cu	0,72	0,72	
O01PE01	0,200 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	2,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	3,60	0,11	
%005	5,000 %	Transporte.	3,70	0,19	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	3,90	0,23	
					4,15
		Suma la partida			4,15
		Costes indirectos	6,00%		0,25
		TOTAL PARTIDA			4,40
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
EE010404	m	LÍNEA 6 X 6+TT MM ² RV 0,6/1KV CU Tendido de línea con conductor de Cu RV de 0,6/1kV de 6x6 mm ² + T.T. de sección en bandeja o conducto con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.			
P0104041	1,000 m	Línea 6 x 6+TT mm ² RV 0,6/1KV Cu	0,77	0,77	
O01PE01	0,250 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	3,63	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	4,40	0,13	
%005	5,000 %	Transporte.	4,50	0,23	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	4,80	0,29	
					5,05
		Suma la partida			5,05
		Costes indirectos	6,00%		0,30
		TOTAL PARTIDA			5,35
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMO			
S					
EE0201	u	CELDA DE LÍNEA ENTRADA/SALIDA Celda de línea, marca Ormazábal o similar, modelo CGM24-CML, de corte y aislamiento en SF6, Vn=24kV., In=400A., con interruptor-seccionador, seccionador de puesta a tierra y aisladores testigo de presencia de tensión. Totalmente instalada.			
P0201	1,000 u	Celda de entrada de línea.	2.500,00	2.500,00	
O01OF01	8,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	129,60	
O01PE01	5,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	72,50	
M02GE170	2,000 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	130,20	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2.832,30	84,97	
%005	5,000 %	Transporte.	2.917,30	145,87	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	3.063,10	183,79	
					3.246,93
		Suma la partida			3.246,93
		Costes indirectos	6,00%		194,82
		TOTAL PARTIDA			3.441,75
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE020103	m	BANDEJA DE PVC 60 X 150MM Bandeja perforada de PVC de 60mm. de alto y 150mm. de ancho, incluso p.p. de accesorios, tapa o cubierta, soporte y tornillería, totalmente terminada.			
P020103	1,000 m	Bandeja de PVC 60 x 150mm	20,21	20,21	
O01PE01	0,250 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	3,63	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	23,80	0,71	
%005	5,000 %	Transporte.	24,60	1,23	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	25,80	1,55	
					27,33
		Suma la partida			27,33
		Costes indirectos		6,00%	1,64
		TOTAL PARTIDA			28,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
EE020107	m	BANDEJA DE PVC 100 X 300MM Bandeja perforada de PVC de 100mm. de alto y 300mm. de ancho, incluso p.p. de accesorios, tapa o cubierta, soporte y tornillería, totalmente terminada.			
P020107	1,000 m	Bandeja de PVC 100 x 300 mm	31,86	31,86	
O01PE01	0,400 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	5,80	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	37,70	1,13	
%005	5,000 %	Transporte.	38,80	1,94	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	40,70	2,44	
					43,17
		Suma la partida			43,17
		Costes indirectos		6,00%	2,59
		TOTAL PARTIDA			45,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
EE0202	u	CELDA DE PROTECCIÓN TRANSFORMADOR Celda de protección de transformador, marca Ormazábal, modelo CGM24-CML, de corte y aislamiento en SF6, Vn=24kV, In=400A., con interruptor seccionador, cartuchos fusibles, bobina de disparo, contactos auxiliares, relé de protección de sobreintensidad de fase y homopolar tipo RPTA, doble seccionador de puesta a tierra y aisladores testigo de presencia de tensión.			
P0202	1,000 u	Celda de protección transformador	3.947,48	3.947,48	
O01PE01	6,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	87,00	
O01OF01	9,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	145,80	
M02GE170	2,500 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	162,75	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	4.343,00	130,29	
%005	5,000 %	Transporte.	4.473,30	223,67	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	4.697,00	281,82	
					4.978,81
		Suma la partida			4.978,81
		Costes indirectos		6,00%	298,73
		TOTAL PARTIDA			5.277,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE0203	u	INTERCONEXIÓN M.T. BORNA/CONO Interconexión M.T. Borna/Cono (longitud máxima aproximada por fase de 9 metros).			
P0203	1,000 u	Interconexión M.T. Borna/Cono	793,08	793,08	
O01OF01	5,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	81,00	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	874,10	26,22	
%005	5,000 %	Transporte.	900,30	45,02	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	945,30	56,72	
					1.002,04
Suma la partida					1.002,04
Costes indirectos 6,00%					60,12
TOTAL PARTIDA					1.062,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
EE020311	m	TUBO CANALFLEX 80 MM. Tubo de material plástico coarrugado tipo Canalflex o similar, para conducción subterránea, con un diámetro de 80mm.			
P020311	1,000 m	Tubo Canalflex 80 mm	0,18	0,18	
O01PE01	0,040 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	0,58	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	0,80	0,02	
%005	5,000 %	Transporte.	0,80	0,04	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	0,80	0,05	
					0,87
Suma la partida					0,87
Costes indirectos 6,00%					0,05
TOTAL PARTIDA					0,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
EE020312	m	TUBO COARRUGADO 160 MM. Tubo de material plástico coarrugado tipo Decaplast o similar, para conducción subterránea, con una superficie interior lisa y un diámetro de 160mm.			
P020312	1,000 m	Tubo coarrugado 160 mm	0,40	0,40	
O01PE01	0,220 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	3,19	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	3,60	0,11	
%005	5,000 %	Transporte.	3,70	0,19	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	3,90	0,23	
					4,12
Suma la partida					4,12
Costes indirectos 6,00%					0,25
TOTAL PARTIDA					4,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE020313	m	TUBO COARRUGADO 110 MM. Tubo de material plástico coarrugado tipo Decaplex o similar, para conducción subterránea, con una superficie interior lisa y un diámetro de 110mm.			
P020313	1,000 m	Tubo coarrugado 110 mm	0,17	0,17	
O01PE01	0,120 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	1,74	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1,90	0,06	
%005	5,000 %	Transporte.	2,00	0,10	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2,10	0,13	
					2,20
		Suma la partida			2,20
		Costes indirectos		6,00%	0,13
		TOTAL PARTIDA			2,33
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS			
EE020314	m	TUBO COARRUGADO 90 MM. Tubo de material plástico coarrugado tipo Decaplex o similar, para conducción subterránea, con una superficie interior lisa y un diámetro de 90 mm.			
P020314	1,000 m	Tubo coarrugado 90 mm	0,63	0,63	
O01PE01	0,075 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	1,09	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1,70	0,05	
%005	5,000 %	Transporte.	1,80	0,09	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1,90	0,11	
					1,97
		Suma la partida			1,97
		Costes indirectos		6,00%	0,12
		TOTAL PARTIDA			2,09
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS			
EE020315	m	TUBO COARRUGADO 50 MM. Tubo de material plástico coarrugado tipo Decaplex o similar, para conducción subterránea, con una superficie interior lisa y un diámetro de 50 mm.			
P020315	1,000 m	Tubo coarrugado 50 mm	0,13	0,13	
O01PE01	0,070 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	1,02	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1,20	0,04	
%005	5,000 %	Transporte.	1,20	0,06	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1,30	0,08	
					1,33
		Suma la partida			1,33
		Costes indirectos		6,00%	0,08
		TOTAL PARTIDA			1,41
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EE0302 u SUBCUADRO PUENTE DESARENADOR.

Cuadro de mando y protección para el Puente Desarenador, según esquema unifilar reflejado en planos. Totalmente instalado.

P0302	1,000 u	Subcuadro Puente Desarenador	1.220,89	1.220,89	
O01OF01	5,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	81,00	
O01PE01	1,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	14,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.316,40	39,49	
%005	5,000 %	Transporte.	1.355,90	67,80	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.423,70	85,42	

1.509,10

Suma la partida	1.509,10
Costes indirectos 6,00%	90,55

TOTAL PARTIDA 1.599,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

EE0303 u SUBCUADRO GRUPO DE PRESIÓN.

Cuadro de mando y protección para el Grupo de Presión, según esquema unifilar reflejado en planos. Totalmente instalado.

P0303	1,000 u	Subcuadro Grupo de Presión	487,91	487,91	
O01OF01	3,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	48,60	
O01PE01	1,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	14,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	551,00	16,53	
%005	5,000 %	Transporte.	567,50	28,38	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	595,90	35,75	

631,67

Suma la partida	631,67
Costes indirectos 6,00%	37,90

TOTAL PARTIDA 669,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

EE0304 u SUBCUADRO TOLVA DE FANGOS.

Cuadro de mando y protección para la Tolva de Fangos, según esquema unifilar reflejado en planos. Totalmente instalado.

P0304	1,000 u	Subcuadro Tolva de Fangos	440,21	440,21	
O01OF01	3,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	48,60	
O01PE01	1,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	14,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	503,30	15,10	
%005	5,000 %	Transporte.	518,40	25,92	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	544,30	32,66	

576,99

Suma la partida	576,99
Costes indirectos 6,00%	34,62

TOTAL PARTIDA 611,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS ONCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O01OF01	3,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	48,60	
O01PE01	1,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	14,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	503,30	15,10	
%005	5,000 %	Transporte.	518,40	25,92	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	544,30	32,66	
					576,99
Suma la partida					576,99
Costes indirectos 6,00%					34,62
TOTAL PARTIDA					611,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS ONCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
EE0305	u	CUADRO LOCAL EDIFICIO DE CONTROL. Cuadro local para mando y protección de las líneas de alumbrado interior del edificio de Control y de sus tomas de corriente, así como el alumbrado exterior, según esquema unifilar reflejado en planos. Totalmente instalado y funcionando.			
P0305	1,000 u	Cuadro local Edificio de Control	453,83	453,83	
O01OF01	3,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	48,60	
O01PE01	1,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	14,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	516,90	15,51	
%005	5,000 %	Transporte.	532,40	26,62	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	559,10	33,55	
					592,61
Suma la partida					592,61
Costes indirectos 6,00%					35,56
TOTAL PARTIDA					628,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					
EE0306	u	CUADRO LOCAL EDIFICIO PRETRATAMIENTO/ DESHIDRATACIÓN. Cuadro eléctrico de alumbrado interior y usos varios del Edificio de Pretratamiento/Deshidratación, de acuerdo al esquema unifilar reflejado en planos, totalmente instalado.			
P0306	1,000 u	Cuadro local Edificio Pretratamiento/ Deshidratación.	274,77	274,77	
O01OF01	2,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	32,40	
O01PE01	1,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	14,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	321,70	9,65	
%005	5,000 %	Transporte.	331,30	16,57	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	347,90	20,87	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					368,77
Suma la partida					368,77
Costes indirectos 6,00%					22,13
TOTAL PARTIDA					390,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE0314	u	CUADRO CONTROL EDIFICIO PRETRATAMIENTO / DESHIDRATACIÓN. Cuadro de Control de Motores situado en edificio de Pretratamiento/Deshidratación, según esquema unifilar, totalmente terminado y probado.			
P0314	1,000 u	Cuadro control Edificio Pretratamiento / Deshidratación	14.130,87	14.130,87	
O01OF01	8,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	129,60	
O01PE01	3,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	43,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	14.304,00	429,12	
%005	5,000 %	Transporte.	14.733,10	736,66	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	15.469,80	928,19	
					16.397,94
Suma la partida					16.397,94
Costes indirectos 6,00%					983,88
TOTAL PARTIDA					17.381,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
EE0409	pa	DERECHOS DE ACOMETIDA 150 KW Partida Alzada a justicar para los Derechos de Acometida de las instalaciones a realizar de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, y Orden ETU/1976/2016, de 23 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2017., para una potencia de 150KW.			
			Sin descomposición		
			Costes indirectos	6,00%	246,11
			TOTAL PARTIDA		4.348,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con UN CÉNTIMOS					
EE050205	u	LUMINARIA FLUORESCENTE ESTANCA 2 X 36W / IP 65 Luminaria estanca construida en poliéster reforzado con fibra de vidrio, reflector interior de chapa de acero acabado con resinas de poliéster, estanqueidad por junta de poliuretano y cierres articulados impermeables. Difusor de metacrilato de metilo con grabado interior. Cáncamos de suspensión equipado con equipo de alto factor 230V/2x36W. grado de protección IP-65, incluso tubo fluorescente indicado para la potencia, incluso p.p. de canalización y cableado, completamente instalado.			
P050205	1,000 u	Luminaria Fluorescente Estanca 2 x 36W / IP 65	41,73	41,73	
O01OF01	0,500 h	Oficial primera electricista.	16,20	8,10	
O01PE01	0,250 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	3,63	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	53,50	1,61	
%005	5,000 %	Transporte.	55,10	2,76	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	57,80	3,47	
					61,30
Suma la partida					61,30
Costes indirectos 6,00%					3,68
TOTAL PARTIDA					64,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE050207	u	LUMINARIA FLUORESCENTE 2 X 36W / IP 40 Luminaria para montaje en superficie construida en chapa de acero, con acabado en poliéster de color blanco. Esquinas redondeadas. Electrificado interior 230V/2x36W Alto Factor, con lamas de aluminio espejo. Protección IP-40 Clase I. Incluso tubos fluorescentes indicados para la potencia, incluso p.p. de canalización y cableado, completamente instalado.			
P050207	1,000 u	Luminaria Fluorescente 2 x 36W / IP 40	57,92	57,92	
O01OF01	0,500 h	Oficial primera electricista.	16,20	8,10	
O01PE01	0,250 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	3,63	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	69,70	2,09	
%005	5,000 %	Transporte.	71,70	3,59	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	75,30	4,52	
					79,85
Suma la partida					79,85
Costes indirectos 6,00%					4,79
TOTAL PARTIDA					84,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
EE050220	u	PLAFÓN ESTANCO 60 W Aparato estanco en polipropileno con carga mineral, difusor de cristal prensado. Protección IP-44. Clase II. Con rejilla de material termoplástico y difusor transparente. Incluido p.p. de pequeño material y cableado. Totalmente instalado.			
P050220	1,000 u	Plafón estanco 60 W	2,62	2,62	
O01PE01	0,500 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	7,25	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	9,90	0,30	
%005	5,000 %	Transporte.	10,20	0,51	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	10,70	0,64	
					11,32
Suma la partida					11,32
Costes indirectos 6,00%					0,68
TOTAL PARTIDA					12,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS					
EE050307	u	EMERGENCIA 1 X 6 W / 135 LM.FLUORLINEA Aparato electrónico de emergencia fluorescente, con base, reflector y difusor en poliestireno, de 1 tubo de 6 Watios, 135 Lúmenes para una superficie de 27m ² y una hora de autonomía, led de señalización, incluso p.p. de cableado y canalización. IP-42, IK-04.			
P050307	1,000 u	Emergencia 1 x 6 W / 135 Lm.FluorLinea	43,44	43,44	
O01PE01	0,500 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	7,25	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	50,70	1,52	
%005	5,000 %	Transporte.	52,20	2,61	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	54,80	3,29	
					58,11
Suma la partida					58,11
Costes indirectos 6,00%					3,49
TOTAL PARTIDA					61,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE050310	u	EMERGENCIA 1 X 6 W / 145 LM.F.LIN.ESTANCA Aparato estanco de emergencia fluorescente con tubo lineal, con base, reflector y difusor en poliestireno, y tubo fluorescente de 6 Watios, 145 Lúmenes para una superficie de 29m ² y una hora de autonomía, led de señalización, incluso p.p. de cableado y canalización. IP-65, IK-07.			
P050310	1,000 u	Emergencia 1 x 6 W / 145 Lm.F.Lin.Estanca	66,80	66,80	
O01PE01	0,500 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	7,25	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	74,10	2,22	
%005	5,000 %	Transporte.	76,30	3,82	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	80,10	4,81	
					84,90
Suma la partida					84,90
Costes indirectos					6,00% 5,09
TOTAL PARTIDA					89,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
EE060200	u	COLUMNA CILÍNDRICA 2,5 M. Columna cilíndrica de 2.5 metros de altura. Realizada en tubo de acero, con forma biselada en el cambio de diámetro, galvanizada por inmersión, con puerta de registro y pernos de anclaje.			
P060200	1,000 u	Columna cilíndrica 2,5 m	48,32	48,32	
O01OF01	0,500 h	Oficial primera electricista.	16,20	8,10	
O01PE01	0,250 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	3,63	
M02GE170	0,500 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	32,55	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	92,60	2,78	
%005	5,000 %	Transporte.	95,40	4,77	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	100,20	6,01	
					106,16
Suma la partida					106,16
Costes indirectos					6,00% 6,37
TOTAL PARTIDA					112,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
EE070107	u	CELDA DE PARTICIÓN Y SECCIONAMIENTO. Celda de Seccionador-Interruptor Pasante de aislamiento y corte en dieléctrico SF6 tipo CGM de dimensiones 370mm. de ancho por 850mm. de fondo por 1.800mm. de alto, conteniendo en su interior, debidamente montados y conexiados: 1 Interruptor-seccionador 24KV. In=400A.			
P070107	1,000 u	Celda de partición y seccionamiento.	1.860,89	1.860,89	
O01OF01	2,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	32,40	
O01PE01	1,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	14,50	
M02GE170	0,500 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	32,55	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.940,30	58,21	
%005	5,000 %	Transporte.	1.998,60	99,93	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2.098,50	125,91	
					2.224,39
Suma la partida					2.224,39
Costes indirectos					6,00% 133,46
TOTAL PARTIDA					2.357,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE070120	u		CELDA DE MEDIDA CGM-CMM Celda de Medida con envoltente metálica, formada por un módulo de Vn=24KV., y co medidas 800mm. de ancho por 1025mm. de fondo por 1800mm de alto. Se incluyen en la celda, para la medición de la energía eléctrica consumida dos transformadores de tensión y dos transformadores de intensidad, incluyendo su montaje y conexión.			
P070120	1,000	u	Celda de Medida CGM-CMM	4.599,12	4.599,12	
O01OF01	3,000	h	Oficial primera electricista.	16,20	48,60	
O01PE01	2,000	h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	29,00	
M02GE170	1,000	h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	65,10	
%003	3,000	%	Material auxiliar.	4.741,80	142,25	
%005	5,000	%	Transporte.	4.884,10	244,21	
%006	6,000	%	Costes indirectos.	5.128,30	307,70	
						5.435,98
Suma la partida						5.435,98
Costes indirectos					6,00%	326,16
TOTAL PARTIDA						5.762,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						
EE070123	u		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO Automático de Baja Tensión incluido en envoltente metálica.			
P070123	1,000	u	Interruptor automático	2.377,35	2.377,35	
O01OF01	3,000	h	Oficial primera electricista.	16,20	48,60	
%003	3,000	%	Material auxiliar.	2.426,00	72,78	
%005	5,000	%	Transporte.	2.498,70	124,94	
%006	6,000	%	Costes indirectos.	2.623,70	157,42	
						2.781,09
Suma la partida						2.781,09
Costes indirectos					6,00%	166,87
TOTAL PARTIDA						2.947,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
EE070125	u		EQUIPO DE MEDIDA Conjunto de medida de energía en A.T., que incluye el tubo de acero galvanizado y sus fijaciones, el conductor para los circuitos de intensidad y tensión, y el módulo de medida de tarifa triple, con un maxímetro y un contador de reactiva, así como un reloj para la discriminación de las tarifas. Totalmente instalado y funcionando.			
P070125	1,000	u	Equipo de Medida	1.175,98	1.175,98	
O01OF01	2,000	h	Oficial primera electricista.	16,20	32,40	
%003	3,000	%	Material auxiliar.	1.208,40	36,25	
%005	5,000	%	Transporte.	1.244,60	62,23	
%006	6,000	%	Costes indirectos.	1.306,90	78,41	
						1.385,27
Suma la partida						1.385,27
Costes indirectos					6,00%	83,12
TOTAL PARTIDA						1.468,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE0801	u	SINÓPTICO POLICARBONATO 1500 X 700 MM.+ CONSOLA DE MANDO. Sinóptico de lámina de policarbonato serigrafiado de 1.500x700 mm. incluyendo una consola de mando debajo del mismo. Totalmente instalado y funcionando.			
P0801	1,000 u	Sinóptico Policarbonato 1500 x 700 mm.+ consola de mando.	10.879,30	10.879,30	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	10.895,50	326,87	
%005	5,000 %	Transporte.	11.222,40	561,12	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	11.783,50	707,01	
P3333333	0,020 u	Material complementario	1,00	0,02	
					12.490,52
		Suma la partida			12.490,52
		Costes indirectos		6,00%	749,43
		TOTAL PARTIDA			13.239,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
EE0802	u	AUTÓMATA PRETRATAMIENTO/DESHIDRATACIÓN. Autómata programable, formado por un procesador 5/03 12 memoria disponible. Instrucciones usuario. Con 4KW adicionales de datos y puerto serie incorporado. Además incorpora una fuente de alimentación 120/240V c.a. 10A. A instalar en Edificio de Pretratamiento/Deshidratación, para telecomando de los automatismos de la Depuradora. Incluido software para su programación. Totalmente instalado y funcionando.			
P0802	1,000 u	Autómata Pretratamiento/Deshidratación.	11.644,15	11.644,15	
O01OF01	8,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	129,60	
O01PE01	3,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	43,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	11.817,30	354,52	
%005	5,000 %	Transporte.	12.171,80	608,59	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	12.780,40	766,82	
					13.547,18
		Suma la partida			13.547,18
		Costes indirectos		6,00%	812,83
		TOTAL PARTIDA			14.360,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS con UN CÉNTIMOS					
EE080248	u	BATERÍA AUTOMÁTICA 120 KVAR/400V Batería de condensadores autorregulada modulares, serie Rectimat 2H de Merlin Gerin o similar de 120 kVar/400 V.			
P080248	1,000 u	Batería automática 140 kVar/400V	3.220,75	3.220,75	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
O01PE01	0,500 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	7,25	
M02GE170	0,500 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	32,55	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	3.276,80	98,30	
%005	5,000 %	Transporte.	3.375,10	168,76	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	3.543,80	212,63	
					3.756,44
		Suma la partida			3.756,44
		Costes indirectos		6,00%	225,39
		TOTAL PARTIDA			3.981,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE0803	u	AUTÓMATA DE CONTROL. PLC o autómata de control a instalar en Edificio de Control, para telecomando de los automatismos de la Depuradora. Incluido software para su programación. Totalmente instalado y funcionando.			
P0803	1,000 u	Autómata de Control.	14.954,07	14.954,07	
O01OF01	8,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	129,60	
O01PE01	3,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	43,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	15.127,20	453,82	
%005	5,000 %	Transporte.	15.581,00	779,05	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	16.360,00	981,60	
					17.341,64
		Suma la partida			17.341,64
		Costes indirectos		6,00%	1.040,50
		TOTAL PARTIDA			18.382,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					
EE080305	u	CONDENSADOR FIJO DE 12,5 KVAR Condensador trifásico para la corrección fija de la energía reactiva, tipo VARPLUS-M1, calidad MERLIN-GERIN. Con una potencia nominal de 12,5kVar, para una tensión de 400 V/50 Hz. Incluso cubrebornas trifásico y aparellaje de protección y conexionado.			
P080305	1,000 u	Condensador Fijo de 12,5 kVar	130,15	130,15	
O01OF01	0,400 h	Oficial primera electricista.	16,20	6,48	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	136,60	4,10	
%005	5,000 %	Transporte.	140,70	7,04	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	147,80	8,87	
					156,64
		Suma la partida			156,64
		Costes indirectos		6,00%	9,40
		TOTAL PARTIDA			166,04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					
EE0804	u	SISTEMA INFORMÁTICO. Sistema informático formado por Ordenador HP BRIO MT PIII 800/10/64MB/Kit 48X, Impresora Deskjet HP-840C, Said 750 V.A. Software PC (Scada) y Licencia Runtime.			
P0804	1,000 u	Sistema informatico.	15.036,74	15.036,74	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	15.052,90	451,59	
%005	5,000 %	Transporte.	15.504,50	775,23	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	16.279,80	976,79	
					17.256,55
		Suma la partida			17.256,55
		Costes indirectos		6,00%	1.035,39
		TOTAL PARTIDA			18.291,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE0805	u	PUESTA EN MARCHA. Puesta en marcha y ajuste en obra.			
0010F01	142,262 h	Oficial primera electricista.	16,20	2.304,64	
001PE01	98,561 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	1.429,13	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	3.733,80	112,01	
%005	5,000 %	Transporte.	3.845,80	192,29	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	4.038,10	242,29	
					4.280,36
		Suma la partida			4.280,36
		Costes indirectos	6,00%		256,82
		TOTAL PARTIDA			4.537,18
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS			
EE100700	u	PICA ACERO COBREADA 2 M., 14 MM. Pica de acero cobreada con un diámetro de 14mm., y una longitud de 2.000 mm.			
P100700	1,000 u	Pica acero cobreada 2 m., 14 mm.	5,96	5,96	
001PE01	0,100 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	7,40	0,22	
%005	5,000 %	Transporte.	7,60	0,38	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	8,00	0,48	
					8,49
		Suma la partida			8,49
		Costes indirectos	6,00%		0,51
		TOTAL PARTIDA			9,00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS			
EE100701	u	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA 50 MM2. Soldadura Aluminotérmica Caldwell 50 mm2.			
P100701	1,000 u	Soldadura aluminotérmica 50 mm2.	9,39	9,39	
001PE01	0,100 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	10,80	0,32	
%005	5,000 %	Transporte.	11,20	0,56	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	11,70	0,70	
					12,42
		Suma la partida			12,42
		Costes indirectos	6,00%		0,75
		TOTAL PARTIDA			13,17
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE100702	u	BRIDA CONEXIÓN DE PICAS. Brida para la conexión de las picas.			
P100702	1,000 u	Brida conexión de picas	0,10	0,10	
O01PE01	0,060 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	0,87	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1,00	0,03	
%005	5,000 %	Transporte.	1,00	0,05	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1,10	0,07	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					1,13
Suma la partida					1,13
Costes indirectos 6,00%					0,07
TOTAL PARTIDA					1,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
EE100703	u	BRIDA CONEXIÓN PUNTAS DERIVACIÓN. Bridas para el conexionado de las puntas de derivación.			
P100703	1,000 u	Brida conexión puntas derivación	0,11	0,11	
O01PE01	0,050 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	0,73	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	0,80	0,02	
%005	5,000 %	Transporte.	0,90	0,05	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	0,90	0,05	
					0,96
Suma la partida					0,96
Costes indirectos 6,00%					0,06
TOTAL PARTIDA					1,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DOS CÉNTIMOS					
EE100728	u	TOMA DE TELÉFONO Toma de teléfono en Edificio de Control bajo tubo aislante empotrado en la pared, incluso p.p. de cajas, mecanismo y guía, totalmente terminado.			
P100728	1,000 u	Toma de teléfono	20,28	20,28	
O01PE01	0,100 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	21,70	0,65	
%005	5,000 %	Transporte.	22,40	1,12	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	23,50	1,41	
					24,91
Suma la partida					24,91
Costes indirectos 6,00%					1,49
TOTAL PARTIDA					26,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE100729	u	PORTERO AUTOMÁTICO DE 1 LLAMADA Portero automático con placa de calle de una llamada, para comunicación entre entrada y Edificio de Control, con p.p. de canalización, cableado, alimentador y accesorios necesarios, totalmente instalado.			
P100729	1,000 u	Portero automático de 1 llamada	225,31	225,31	
O01PE01	3,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	43,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	268,80	8,06	
%005	5,000 %	Transporte.	276,90	13,85	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	290,70	17,44	
					308,16
Suma la partida					308,16
Costes indirectos 6,00%					18,49
TOTAL PARTIDA					326,65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
EE1102	u	PROYECTO ELÉCTRICO DE LEGALIZACIÓN Partida alzada a justificar el pago del proyecto eléctrico de legalización de las instalaciones eléctricas.			
			Sin descomposición		
			Costes indirectos	6,00%	410,19
			TOTAL PARTIDA		7.246,71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
EE1103	u	ACOMETIDA DE TELEFONÍA Acometida de Telefonía.			
P1103	1,000 u	Acometida de Telefonía	291,50	291,50	
O01PE01	1,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	14,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	306,00	9,18	
%005	5,000 %	Transporte.	315,20	15,76	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	330,90	19,85	
					350,79
Suma la partida					350,79
Costes indirectos 6,00%					21,05
TOTAL PARTIDA					371,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE120201	u	EDIFICIO TRANSFORMACIÓN PFU-4/20 Envolverte prefabricada de hormigón tipo PFU-4/20 de Ormazábal o similar, que incluye el edificio y todos sus elementos interiores, incluyendo el transporte, montaje y accesorios. Totalmente instalado.			
P120201	1,000 u	Edificio Transformación PFU-4/20	7.500,00	7.500,00	
O01OF01	5,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	81,00	
O01PE01	3,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	43,50	
M02GE170	2,000 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	130,20	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	7.754,70	232,64	
%005	5,000 %	Transporte.	7.987,30	399,37	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	8.386,70	503,20	
					8.889,91
		Suma la partida			8.889,91
		Costes indirectos	6,00%		533,39
		TOTAL PARTIDA			9.423,30
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			

EE120209	u	PUENTES DE B.T. 380 V-TRAFO Juego de puentes de cables de Baja Tensión, de sección y material 1x240 Al. (Etileno-Propileno) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad de 2xfase+1xneutro de 3 metros de longitud.			
P120209	1,000 u	Puentes de B.T. 380 V-Trafo	239,62	239,62	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
O01PE01	0,500 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	7,25	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	263,10	7,89	
%005	5,000 %	Transporte.	271,00	13,55	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	284,50	17,07	
					301,58
		Suma la partida			301,58
		Costes indirectos	6,00%		18,09
		TOTAL PARTIDA			319,67
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EE120211 u TIERRAS EXTERIORES
Instalación de tierras exteriores formada por: Tierra de protección Transformación, con Instalación de puesta a tierra de protección, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo, unido a picas de acero cobreado de 14mm. de diámetro, con las siguientes características: Geometría -> anillo rectangular, Profundidad-> 0,5 metros, Número de picas-> seis, Longitud de picas-> 8 metros, Diámetro rectángulo-> 4.0x3.0 metros y Tierra de servicio o neutro del transformador: Instalación exterior realizada con cobre aislado con el mismo tipo de materiales que las de las tierras de protección.

P120211	1,000 u	Tierras exteriores	1.423,40	1.423,40	
O01PE01	5,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	72,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.495,90	44,88	
%005	5,000 %	Transporte.	1.540,80	77,04	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.617,80	97,07	

1.714,89

Suma la partida	1.714,89
Costes indirectos 6,00%	102,89

TOTAL PARTIDA 1.817,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS DIECISIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

EE120212 u TIERRAS INTERIORES
Instalación de tierras interiores formadas por la instalación interior de tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo grapado en la pared, y conectado a las celdas y demás apartamentas de este edificio, así como a una caja general de tierra de protección según las normas de la Compañía Suministradora y la instalación interior de tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado en la pared, y conectado al neutro de Baja Tensión, así como a una caja general de tierra de servicio, según las normas de la Compañía Suministradora.

P120212	1,000 u	Tierras interiores	1.007,12	1.007,12	
O01PE01	1,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	14,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.021,60	30,65	
%005	5,000 %	Transporte.	1.052,30	52,62	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.104,90	66,29	

1.171,18

Suma la partida	1.171,18
Costes indirectos 6,00%	70,27

TOTAL PARTIDA 1.241,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EE120213	u	DEFENSA DEL TRANSFORMADOR Defensa del transformador formada por una rejilla metálica, con una cerradura enclavada con la celda de protección correspondiente.			
P120213	1,000 u	Defensa del Transformador	265,02	265,02	
O01PE01	0,500 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	7,25	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	272,30	8,17	
%005	5,000 %	Transporte.	280,40	14,02	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	294,50	17,67	
					312,13
		Suma la partida			312,13
		Costes indirectos		6,00%	18,73
		TOTAL PARTIDA			330,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
EE120214	u	ILUMINACIÓN C.T. Equipo de iluminación del Centro de Transformación formado por un equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas de A.T.			
P120214	1,000 u	Iluminación C.T.	128,71	128,71	
O01PE01	0,500 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	7,25	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	136,00	4,08	
%005	5,000 %	Transporte.	140,00	7,00	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	147,00	8,82	
					155,86
		Suma la partida			155,86
		Costes indirectos		6,00%	9,35
		TOTAL PARTIDA			165,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					
EE120215	u	EQUIPO DE MANIOBRA Operación para permitir la realización de las maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la ejecución de las maniobras y operaciones de mantenimiento, compuesto por banquillo aislante, par de guantes de amianto y extintor de eficacia 89B.			
P120215	1,000 u	Banquillo aislante.	65,01	65,01	
P120216	2,000 u	Guantes de amianto.	17,00	34,00	
P120217	1,000 u	Extintor.	85,00	85,00	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	184,00	5,52	
%005	5,000 %	Transporte.	189,50	9,48	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	199,00	11,94	
					210,95
		Suma la partida			210,95
		Costes indirectos		6,00%	12,66
		TOTAL PARTIDA			223,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EEOMSEC	u	EDIFICIO ORMAZABAL SECCIONAMIENTO CMS15 Edificio seccionamiento MT tipo Ormazabal o similar, para tres celdas, prefabricado, transportado y puesto en obra, totalmente operativo.			
MESCMS	1,000 u	Edificio secc CMS15	6.500,00	6.500,00	
Q064	0,250 h	Camión basculante 11-15m3	35,34	8,84	
Q071	0,250 h	Pluma grúa 30m	6,63	1,66	
O01OF01	0,500 h	Oficial primera electricista.	16,20	8,10	
O01PE01	0,500 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	7,25	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	6.525,90	195,78	
%005	5,000 %	Transporte.	6.721,60	336,08	
					7.057,71

Suma la partida 7.057,71
Costes indirectos 6,00% 423,46

TOTAL PARTIDA 7.481,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

ELEMT	u	ENSAYOS MT Ensayos de cable de MT según manual técnico 2.33.15, a realizar por empresa homologada por la compañía eléctrica, completamente terminadas y de resultado favorable.			
-------	---	--	--	--	--

Sin descomposición
Costes indirectos 6,00% 51,00
TOTAL PARTIDA 901,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS UN EUROS

EME00023	u	SISTEMA DE BARRAS GUIA 100 X 100 MM Sistema de sujeción mediante pedestal de hormigón SB 900-250, con anclajes, incluso barra-guia de 100 x 100 mm para izado, descenso y orientación del agitador. Se incluyen anclajes, polea, winche y maneral de orientación. Las piezas están fabricadas en acero galvanizado. Longitud máxima 6 metros.			
P00023	1,000 u	Sistema barras guia 100 x 100 mm.	2.210,16	2.210,16	
O01OF02	2,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	32,40	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2.242,60	67,28	
%005	5,000 %	Transporte.	2.309,80	115,49	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2.425,30	145,52	
					2.570,85

Suma la partida 2.570,85
Costes indirectos 6,00% 154,25

TOTAL PARTIDA 2.725,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME00026	u	AGITADOR SUMERGIBLE SB-2025. Agitador sumergible SB-2025 A 40/4, con motor de 5,15 Kw. Hélice de 2 alabes de 2200 mm. Velocidad de la hélice 63 rpm. Accionamiento directo a la hélice. Versión estandar, con hélice en fibra de vidrio-epoxy, sin aro de corriente, estanqueidad mediante junta mecánica de carburo-silicio, incluso 10 metros de cable eléctrico.			
P00026	1,000 u	Agitador sumergible sb-2025.	10.320,00	10.320,00	
O01OF01	0,500 h	Oficial primera electricista.	16,20	8,10	
O01OF02	1,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	16,20	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	10.344,30	310,33	
%005	5,000 %	Transporte.	10.654,60	532,73	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	11.187,40	671,24	
					11.858,60
Suma la partida					11.858,60
Costes indirectos 6,00%					711,52
TOTAL PARTIDA					12.570,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
EME0009	u	MANGUITO ELASTICO DN-50. Manguito antivibratorio de 50 mm de diametro con bridas en acero galvanizado.			
P0009	1,000 u	Manguito elástico dn-50	79,74	79,74	
O01PE01	0,350 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	5,08	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	84,80	2,54	
%005	5,000 %	Transporte.	87,40	4,37	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	91,70	5,50	
					97,23
Suma la partida					97,23
Costes indirectos 6,00%					5,83
TOTAL PARTIDA					103,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
EME0071	u	ROTOFILTRO 1,5 MM/ 500 M3/H. Rotofiltro para un caudal específico de 500 m3/h, capacidad hidraulica hasta 540 m3/h y luz de paso de 1,5 mm, Fabricado integramente en acero inoxidable AISI 304, tambor de 628 mm. de diámetro y 1500 mm de longitud y una potencia de 0,75 CV.			
P0071	1,000 u	Rotofiltro 1,5 mm/500 m3/h.	11.126,02	11.126,02	
O01OF02	1,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	16,20	
M02GE170	0,400 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	26,04	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	11.168,30	335,05	
%005	5,000 %	Transporte.	11.503,30	575,17	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	12.078,50	724,71	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					12.803,20
Suma la partida					12.803,20
Costes indirectos 6,00%					768,19
TOTAL PARTIDA					13.571,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME010101 u Sonda nivel TM-2504.
Sonda de nivel especial para aguas residuales, para el control automático de los diferentes niveles del líquido. Formada por interruptor de mercurio y contrapeso de plomo, alojados hermeticamente en el interior de cubierta de polipropileno. Cubierta en polipropileno, presión admisible 4 atm. 380 V/6A.

P010101	1,000 u	Sonda nivel TM-2504	45,34	45,34	
O01PE01	0,150 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	2,18	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	47,50	1,43	
%005	5,000 %	Transporte.	49,00	2,45	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	51,40	3,08	

54,48

Suma la partida	54,48
Costes indirectos 6,00%	3,27

TOTAL PARTIDA 57,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

EME010205 u MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN-100.
Caudalímetro electromagnético, diámetro nominal DN-100, compuesto por un convertidor de señal con alimentación 115/220-230 Vac 50-60 Hz, señal de salida analógica 0/4-20mA, señal de salida digital, salida de relé, desconexión automática por caudal bajo o por tubería vacía, totalizador, protección IP-67, precisión +/- 5% del caudal medido, display de 3x20 dígitos, ajuste de cero automático, electrónica basada en microprocesador, temperatura de funcionamiento de -20 a 50°C, fabricado en poliamida reforzada. Sensor de medida MAG 3100W con recubrimiento interno de neopreno, bridas en acero ST 35/ DIN 2501, electrodos AISI 316 Ti con puesta a tierra y protección IP-67.

P010205	1,000 u	Medidor electromagnético DN-100	1.618,00	1.618,00	
O01OF01	1,200 h	Oficial primera electricista.	16,20	19,44	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.637,40	49,12	
%005	5,000 %	Transporte.	1.686,60	84,33	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.770,90	106,25	

1.877,14

Suma la partida	1.877,14
Costes indirectos 6,00%	112,63

TOTAL PARTIDA 1.989,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME010209	u	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN-250. Caudalímetro electromagnético, diámetro nominal DN-250, compuesto por un convertidor de señal con alimentación 115/220-230 Vac 50-60 Hz, señal de salida analógica 0/4-20mA, señal de salida digital, salida de relé, desconexión automática por caudal bajo o por tubería vacía, totalizador, protección IP-67, precisión +/- 5% del caudal medido, display de 3x20 dígitos, ajuste de cero automático, electrónica basada en microprocesador, temperatura de funcionamiento de -20 a 50°C, fabricado en poliamida reforzada. Sensor de medida MAG 3100W con recubrimiento interno de neopreno, bridas en acero ST 35/ DIN 2501, electrodos AISI 316 Ti con puesta a tierra y protección IP-67.			
P010209	1,000 u	Medidor electromagnético DN-250	2.323,00	2.323,00	
O010F01	1,350 h	Oficial primera electricista.	16,20	21,87	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2.344,90	70,35	
%005	5,000 %	Transporte.	2.415,20	120,76	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2.536,00	152,16	
					2.688,14

Suma la partida	2.688,14
Costes indirectos 6,00%	161,29

TOTAL PARTIDA 2.849,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

EME010210	u	MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO DN-300. Caudalímetro electromagnético, diámetro nominal DN-300, compuesto por un convertidor de señal con alimentación 115/220-230 Vac 50-60 Hz, señal de salida analógica 0/4-20mA, señal de salida digital, salida de relé, desconexión automática por caudal bajo o por tubería vacía, totalizador, protección IP-67, precisión +/- 5% del caudal medido, display de 3x20 dígitos, ajuste de cero automático, electrónica basada en microprocesador, temperatura de funcionamiento de -20 a 50°C, fabricado en poliamida reforzada. Sensor de medida MAG 3100W con recubrimiento interno de neopreno, bridas en acero ST 35/ DIN 2501, electrodos AISI 316 Ti con puesta a tierra y protección IP-67.			
P0532009	1,000 u	Medidor electromagnético DN-300	2.004,00	2.004,00	
O010F01	1,250 h	Oficial primera electricista.	16,20	20,25	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2.024,30	60,73	
%005	5,000 %	Transporte.	2.085,00	104,25	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2.189,20	131,35	
					2.320,58

Suma la partida	2.320,58
Costes indirectos 6,00%	139,23

TOTAL PARTIDA 2.459,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME010220 u MEDIDOR ULTRASONICO DE NIVEL PIEZORESISTIVO.
Transmisor de nivel con manejo local mediante teclado y LCD incluidos de forma estándar y a distancia mediante protocolo HART. Procedimiento de medida: Piezorresistivo. Alimentación: 10,5 a 45 V.c.c, (10,5 a 30 V.c.c, en la ejecución EEex ia). Señal de salida: 4 a 20 mA. Funciones especiales: Incluidas (autodiagnóstico, señal de salida forzada, retenida, programada, temperatura de la célula de medida y de la electrónica, etc). Temperatura máxima del medio: -40 a +100 °C. Material de las placas de características y del Tag: Acero inoxidable. Protección ambiental: IP 65. Alcances de medida mínimo / máximo: 50 / 5.000 mbar. Presión nominal: PN 160. Material de la membrana: Acero inoxidable. Material de la célula de medida: Acero inoxidable. Conexión al proceso: Rosca 1/4" NPT-H. Rosca para fijación del manifold: M10. Material de la carcasa: Fundición de aluminio baja en cobre con pintura de Epoxy. Tornillos de las bridas: Acero inoxidable. Ejecución: Estándar. Indicador local: Incluido, digital, con tapa ciega.

P010220	1,000 u	Medidor ultrasónico de nivel Piezoresistivo	888,00	888,00
O010F01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20
%003	3,000 %	Material auxiliar.	904,20	27,13
%005	5,000 %	Transporte.	931,30	46,57
%006	6,000 %	Costes indirectos.	977,90	58,67

1.036,57

Suma la partida	1.036,57
Costes indirectos	6,00% 62,19

TOTAL PARTIDA 1.098,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

EME010404 u CAUDALIMETRO MÁSIICO-TÉRMICO DE AIRE DN-200.
Equipo de medida de caudal de aire en tubería compuesto por, placa de orificio, diámetro nominal DN-200, presión nominal PN-10, espesor 3 mm., fabricada en chapa de acero inoxidable AISI-304, con orificio concéntrico calibrado y asa soldada referenciada. Transmisor electrónico para medida de presión diferencial con margen de trabajo ajustable, señal de salida 4-20 mA, cámaras en acero al carbono, precisión +/-0,1%, alimentación 11-24 Vcc, accesorios de montaje en tubo de 2", sin indicación digital montado en el transmisor, calibrado a 500 m c-a. Manifold 2 vías, 3 válvulas fabricado en acero al carbono y acero inoxidable AISI-316.

P010404	1,000 u	Caudalímetro másico-térmico de aire DN-200	3.431,46	3.431,46
O010F01	1,250 h	Oficial primera electricista.	16,20	20,25
%003	3,000 %	Material auxiliar.	3.451,70	103,55
%005	5,000 %	Transporte.	3.555,30	177,77
%006	6,000 %	Costes indirectos.	3.733,00	223,98

3.957,01

Suma la partida	3.957,01
Costes indirectos	6,00% 237,42

TOTAL PARTIDA 4.194,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME010405 u CAUDALIMETRO MÁSCICO-TÉRMICO DE AIRE DN-100.
Equipo de medida de caudal de aire en tubería compuesto por, placa de orificio, diámetro nominal DN-100, presión nominal PN-10, espesor 3 mm., fabricada en chapa de acero inoxidable AISI-304, con orificio concéntrico calibrado y asa soldada referenciada. Transmisor electrónico para medida de presión diferencial con margen de trabajo ajustable, señal de salida 4-20 mA, cámaras en acero al carbono, precisión +/-0,1%, alimentación 11-24 Vcc, accesorios de montaje en tubo de 2", sin indicación digital montado en el transmisor, calibrado a 500 m c-a. Manifold 2 vías, 3 válvulas fabricado en acero al carbono y acero inoxidable AISI-316.

P010405	1,000 u	Caudalímetro másico-térmico de aire DN-100	2.500,00	2.500,00	
O01OF01	1,250 h	Oficial primera electricista.	16,20	20,25	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2.520,30	75,61	
%005	5,000 %	Transporte.	2.595,90	129,80	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2.725,70	163,54	

2.889,20

Suma la partida	2.889,20
Costes indirectos 6,00%	173,35

TOTAL PARTIDA 3.062,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

EME01074 u MANÓMETRO 0-10 BAR.
Manómetro de 0 a 10 bar, conexión roscada 1/2", toma radial.

P01074	1,000 u	Manómetro 0-10 Bar	11,95	11,95	
O01PE02	0,200 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	2,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	14,90	0,45	
%005	5,000 %	Transporte.	15,30	0,77	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	16,10	0,97	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	

17,05

Suma la partida	17,05
Costes indirectos 6,00%	1,02

TOTAL PARTIDA 18,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

EME01075 u MANÓMETRO 3-40 BAR.
Manómetro, tipo baño de glicerina con un rango de 3 a 40 Kg/cm2. Conexión roscada 1/2".

P01075	1,000 u	Manómetro 3-40 Bar	20,51	20,51	
O01PE02	0,220 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	3,19	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	23,70	0,71	
%005	5,000 %	Transporte.	24,40	1,22	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	25,60	1,54	

27,17

Suma la partida	27,17
Costes indirectos 6,00%	1,63

TOTAL PARTIDA 28,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME011100 u **TRANSMISOR ELECTRÓNICO DE PRESIÓN.**
 Transmisor electrónico de presión total, sensor de silicio microcapacitivo,
 amplificador basado en microprocesador, rango ajustable de 0-5/50 m.c.a.
 Diafragma en hastelloy-c, partes mojadas en AISI-316. presión máx.estática 160
 bar, señal de salida 4-20 mA 2 hilos, precisión +/- 0,1% del span, alimentación
 eléctrica 24 V.c.c. IP67. Conexiones eléctricas 1/2"-14 NPT. Conexiones a proceso
 1/4"-18 NPT
 Montaje por abrazaderas s/tubo 2".

P011100	1,000 u	Transmisor electrónico de presión	218,21	218,21
O01OF01	0,800 h	Oficial primera electricista.	16,20	12,96
%003	3,000 %	Material auxiliar.	231,20	6,94
%005	5,000 %	Transporte.	238,10	11,91
%006	6,000 %	Costes indirectos.	250,00	15,00

265,02

Suma la partida	265,02
Costes indirectos 6,00%	15,90

TOTAL PARTIDA 280,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA EUROS con NOVENTA Y DOS
CÉNTIMOS

EME011401 u **EQUIPO MEDIDA OXÍGENO DISUELTO.**
 Medidor de oxígeno disuelto compuesto po célula de medida de oxígeno con un
 cable de 7 metros de longitud, medida por potenciómetro con 2 electrodos,
 temperatura máxima 50º C, protección IP-68, presión máxima 3 Bar, juego de
 membranas y autocero. Sonda de inmersión fabricada en PVC, 1630 mm de
 longitud, temperatura de funcionamiento 60ºC. Transmisor de O2, con
 microprocesador de montaje en pared IP-65, caja en policarbonato, frontal en
 poliéster, indicación de O2 y temperatura, display LCD de 4 y 3 1/2 dígitos, dos
 contactos de alarma, rango de 0.. 20 mg/Os. salida 0/4-20 mA. Compensación
 automática de temperatura. Alimentación 230 Vac. Spray de limpieza.
 Electroválvula con temporizador para programar los intervalos de limpieza, de
 1/2", alimentación 220 Vac.

P011401	1,000 u	Equipo medida oxígeno disuelto	2.724,00	2.724,00
O01OF01	1,500 h	Oficial primera electricista.	16,20	24,30
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2.748,30	82,45
%005	5,000 %	Transporte.	2.830,80	141,54
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2.972,30	178,34

3.150,63

Suma la partida	3.150,63
Costes indirectos 6,00%	189,04

TOTAL PARTIDA 3.339,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con
SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME011402	u	EQUIPO MEDIDA POTENCIAL REDOX. Equipo para medida de redox en balsa con compensación de temperatura. Compuesto por transmisor de redox con display LCD, calibración automática, compensación automática o manual de temperatura, alimentación de 115-230 Vac/ 12-35 Vdc, dos señales de salida analógica, una salida de relé para alarma o control de limpieza automática de electrodos, una salida RS-232, dos electrodos, protección IP-65, precisión de +/-0,01 pH/ 1 mV, linealidad +/-0,01 pH/ 1 mV, reproductibilidad +/-1%, tiempo de respuesta 10 sg. Un electrodo combinado de redox con rango de temperatura de 0-100°C, presión máxima 5 bar, membrana en KPG, incluye 5 m. de cable y conector PLUG. Un portaelectrodos para inmersión fabricado en PVC, con una longitud de inmersión de 1500 mm. y un electrodo.			
P011402	1,000 u	Equipo medida potencial redox	2.036,00	2.036,00	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2.052,20	61,57	
%005	5,000 %	Transporte.	2.113,80	105,69	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2.219,50	133,17	
					2.352,63
Suma la partida					2.352,63
Costes indirectos 6,00%					141,16
TOTAL PARTIDA					2.493,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

EME011404	u	EQUIPO MEDIDA DE PH. Equipo para medida de pH formado por sensor compacto tipo CPF 10, con Pt incorporado, diafragma en forma de anillo con PTFE, montaje en tubería o depósito, adaptador en PP/Vitón, conexión 3/4" NPT-N, electrolito en politex, sistema Ag/AgCl, presión 6 Bar, longitud del cable 5 metros. Sonda de inmersión tipo CYA 611 fabricada en PVC, temperatura de operación 60°C, longitud 1630 mm. Transmisor de pH tipo LIQUISYS CPM 252, con microprocesador, montaje en pared, indicación de pH y temperatura, indicador con display LCD de 4 y 3 1/2 dígitos, dos contactos de alarma, un contacto de alarma para autochequeo, entrada para contacto externo, rango +/- 1000 mA, salida 2/4-20 mA. Compensación automática de temperatura, alimentación 220 Vac/IP-65.			
P011404	1,000 u	Equipo medida de pH	1.981,00	1.981,00	
O01OF01	0,900 h	Oficial primera electricista.	16,20	14,58	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.995,60	59,87	
%005	5,000 %	Transporte.	2.055,50	102,78	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2.158,20	129,49	
					2.287,72
Suma la partida					2.287,72
Costes indirectos 6,00%					137,26
TOTAL PARTIDA					2.424,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME011406	u	EQUIPO MEDIDA DE TURBIDEZ. Medidor de turbidez con sensor de turbidez SOLITAX. Rango 0...4000 NTU, controlador universal SC100 y Set de montaje.			
P011406	1,000 u	Equipo medida turbidez.	3.100,00	3.100,00	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	3.116,20	93,49	
%005	5,000 %	Transporte.	3.209,70	160,49	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	3.370,20	202,21	
					3.572,39
		Suma la partida			3.572,39
		Costes indirectos		6,00%	214,34
		TOTAL PARTIDA			3.786,73
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS			
EME011407	u	EQUIPO MEDIDA DE CONDUCTIVIDAD. Equipo para medida de conductividad con sensor inductivo digital PEEK Pertiga de PVC. 2,3 metros. Controlador universal Salida de corriente 4-20 mA.			
P011407	1,000 u	Equipo medida conductividad.	1.752,00	1.752,00	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.768,20	53,05	
%005	5,000 %	Transporte.	1.821,30	91,07	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.912,30	114,74	
					2.027,06
		Suma la partida			2.027,06
		Costes indirectos		6,00%	121,62
		TOTAL PARTIDA			2.148,68
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
EME011501	u	CONVERTIDOR FRECUENCIA 0,55 KW. Convertidor de frecuencia, trifásico para 0,55 Kw. Display alfanumérico en seis idiomas, (incluso español). Cuatro menús con ajustes independientes. Ajuste automático de las características del motor			
P011501	1,000 u	Convertidor frecuencia 0,55 Kw	216,60	216,60	
O01OF01	0,400 h	Oficial primera electricista.	16,20	6,48	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	223,10	6,69	
%005	5,000 %	Transporte.	229,80	11,49	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	241,30	14,48	
					255,74
		Suma la partida			255,74
		Costes indirectos		6,00%	15,34
		TOTAL PARTIDA			271,08
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME011502	u	CONVERTIDOR FRECUENCIA 1,5 KW. Convertidor de frecuencia, trifásico para 1,5 Kw. Display alfanumérico en seis idiomas, (incluso español). Cuatro menús con ajustes independientes. Ajuste automático de las características del motor			
P011502	1,000 u	Convertidor frecuencia 1,5 Kw.	375,00	375,00	
O01OF01	0,500 h	Oficial primera electricista.	16,20	8,10	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	383,10	11,49	
%005	5,000 %	Transporte.	394,60	19,73	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	414,30	24,86	
					439,18
		Suma la partida			439,18
		Costes indirectos		6,00%	26,35
		TOTAL PARTIDA			465,53
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
EME011503	u	CONVERTIDOR FRECUENCIA 2,2 KW. Convertidor de frecuencia, trifásico para 2,2 Kw. Display alfanumérico en seis idiomas, (incluso español). Cuatro menús con ajustes independientes. Ajuste automático de las características del motor			
P011503	1,000 u	Convertidor frecuencia 2,2 Kw.	446,00	446,00	
O01OF01	0,600 h	Oficial primera electricista.	16,20	9,72	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	455,70	13,67	
%005	5,000 %	Transporte.	469,40	23,47	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	492,90	29,57	
					522,43
		Suma la partida			522,43
		Costes indirectos		6,00%	31,35
		TOTAL PARTIDA			553,78
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
EME011504	u	CONVERTIDOR FRECUENCIA 5,5 KW. Convertidor de frecuencia, trifásico para 5,5 Kw. Display alfanumérico en seis idiomas, (incluso español). Cuatro menús con ajustes independientes. Ajuste automático de las características del motor			
P011504	1,000 u	Convertidor frecuencia 5,5 Kw.	752,00	752,00	
O01OF01	0,600 h	Oficial primera electricista.	16,20	9,72	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	761,70	22,85	
%005	5,000 %	Transporte.	784,60	39,23	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	823,80	49,43	
					873,23
		Suma la partida			873,23
		Costes indirectos		6,00%	52,39
		TOTAL PARTIDA			925,62
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME011510	u	CONVERTIDOR FRECUENCIA 30 KW. Convertidor de frecuencia, trifásico para 30 Kw. Display alfanumérico en seis idiomas, (incluso español). Cuatro menús con ajustes independientes. Ajuste automático de las características del motor			
P011510	1,000 u	Convertidor frecuencia 30 Kw.	3.166,00	3.166,00	
O01OF01	0,900 h	Oficial primera electricista.	16,20	14,58	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	3.180,60	95,42	
%005	5,000 %	Transporte.	3.276,00	163,80	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	3.439,80	206,39	
					3.646,19
		Suma la partida			3.646,19
		Costes indirectos		6,00%	218,77
		TOTAL PARTIDA			3.864,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

EME011515	u	CONVERTIDOR FRECUENCIA 9 KW. Convertidor de frecuencia, trifásico para 9 Kw. Display alfanumérico en seis idiomas, (incluso español). Cuatro menús con ajustes independientes. Ajuste automático de las características del motor			
PEME011515	1,000 u	Convertidor de frecuencia 9 kw.	1.226,00	1.226,00	
O01OF01	0,600 h	Oficial primera electricista.	16,20	9,72	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.235,70	37,07	
%005	5,000 %	Transporte.	1.272,80	63,64	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.336,40	80,18	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					1.416,62
		Suma la partida			1.416,62
		Costes indirectos		6,00%	85,00
		TOTAL PARTIDA			1.501,62
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME01402	u	PARRILLA DE AIREACIÓN. Conjunto de equipos que forman el equipo de oxigenación compuesto por, parrilla con 160 difusores de membrana de 9" de diámetro, incluso colectores de distribución de aire. Tuberías de distribución de aire. Juntas especiales de unión entre líneas, tipo autoalineantes. Soportes completos de los colectores, incluido el taco de expansión. Soportes completos de las líneas distribuidoras, incluido el taco de expansión. 1 Sistema de purga por parrilla, incluida la válvula de accionamiento manual. Difusores de membrana completos. Lubricante de silicona, para impermeabilizar los anillos tóricos, del disco de membrana. Llave de ajuste de aros de retención. Bajante en PVC de 1 metro de longitud aproximada, medida a partir del fondo del depósito. Terminación en brida.			
P01407	160,000 u	Difusor de membrana de 9"	43,00	6.880,00	
P01408	4,000 u	Parrilla colectora en pvc	630,00	2.520,00	
O01OF02	3,165 h	Oficial primera mecánico.	16,20	51,27	
O01PE02	1,000 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	14,50	
M02GE170	0,500 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	32,55	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	9.498,30	284,95	
%005	5,000 %	Transporte.	9.783,30	489,17	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	10.272,40	616,34	
					10.888,78

Suma la partida 10.888,78
Costes indirectos 6,00% 653,33

TOTAL PARTIDA 11.542,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

EME020201	m	TUBERÍA ACERO DN-15 C/ACCESORIOS. Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440, soldadura por resistencia eléctrica, (doble cordón exterior). Material ST 37.2 DIN 17100, de 3/4" de diámetro. PN 10. Incluso parte proporcional de accesorios.			
P020201	1,000 m	Tubería acero DN-15.	1,70	1,70	
P0202011	0,050 u	Codo de acero N3D. DN-15/90º	8,00	0,40	
P0202021	0,017 u	Te de acero DN-15.	9,00	0,15	
P0202031	0,005 u	Brida de acero DN-15.	5,00	0,03	
P0202041	0,005 u	Junta DN-15.	3,00	0,02	
O01OF03	0,010 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,16	
O01OF02	0,010 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2,60	0,08	
%005	5,000 %	Transporte.	2,70	0,14	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2,80	0,17	
					3,01

Suma la partida 3,01
Costes indirectos 6,00% 0,18

TOTAL PARTIDA 3,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME020203 m TUBERÍA ACERO DN-25 C/ACCESORIOS.
Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440, soldadura por resistencia eléctrica, (doble cordón exterior). Material ST 37.2 DIN 17100, de 1" de diámetro. PN 10. Incluso parte proporcional de accesorios.

P020202	1,274 m	Tubería acero DN-25.	5,90	7,52
P0202013	0,010 u	Codo de acero N3D. DN-25/90º	1,66	0,02
P0202023	0,010 u	Te de acero DN-25.	8,46	0,08
P0202033	0,010 u	Brida de acero DN-25.	3,44	0,03
P0202043	0,010 u	Junta DN-25.	5,00	0,05
O01OF03	0,010 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,16
O01OF02	0,010 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,16
%003	3,000 %	Material auxiliar.	8,00	0,24
%005	5,000 %	Transporte.	8,30	0,42
%006	6,000 %	Costes indirectos.	8,70	0,52
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01

9,21

Suma la partida	9,21
Costes indirectos 6,00%	0,55

TOTAL PARTIDA 9,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

EME020206 m TUBERÍA ACERO DN-50 C/ACCESORIOS.
Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440, soldadura por resistencia eléctrica, (doble cordón exterior). Material ST 37.2 DIN 17100, de 2" de diámetro. PN 10. Incluso parte proporcional de accesorios.

P020203	1,257 m	Tubería acero galvanizado DN-50.	11,00	13,83
P0202016	0,010 u	Codo de acero N3D. DN-50/90º	1,32	0,01
P0202026	0,010 u	Te de acero DN-50.	10,30	0,10
P0202036	0,010 u	Brida de acero DN-50.	4,70	0,05
P0202045	0,010 u	Junta DN-50.	10,00	0,10
O01OF03	0,010 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,16
O01OF02	0,010 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,16
%003	3,000 %	Material auxiliar.	14,40	0,43
%005	5,000 %	Transporte.	14,80	0,74
%006	6,000 %	Costes indirectos.	15,60	0,94

16,52

Suma la partida	16,52
Costes indirectos 6,00%	0,99

TOTAL PARTIDA 17,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME020209 m TUBERÍA ACERO DN-100 C/ACCESORIOS.
Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440, soldadura por resistencia eléctrica, (doble cordón exterior). Material ST 37.2 DIN 17100, de 4" de diámetro. PN 10. Incluso parte proporcional de accesorios.

P020209	1,250 m	Tubería acero DN-100	27,50	34,38	
P0202019	0,010 u	Codo de acero N3D. DN-100/90º	5,70	0,06	
P0202029	0,010 u	Te de acero DN-100.	25,98	0,26	
P0202039	0,010 u	Brida de acero DN-100.	7,63	0,08	
P0202049	0,010 u	Junta DN-100.	10,00	0,10	
O01OF03	0,010 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,16	
O01OF02	0,010 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	35,20	1,06	
%005	5,000 %	Transporte.	36,30	1,82	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	38,10	2,29	

40,37

Suma la partida 40,37
Costes indirectos 6,00% 2,42

TOTAL PARTIDA 42,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EME020211 m TUBERÍA ACERO DN-150 C/ACCESORIOS.
Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440, soldadura por resistencia eléctrica, (doble cordón exterior). Material ST 37.2 DIN 17100, de 6" de diámetro. PN 10. Incluso parte proporcional de accesorios.

P020211	1,000 m	Tubería acero DN-150.	36,00	36,00	
P0202111	0,010 u	Codo de acero N3D. DN-150/90º	13,61	0,14	
P0202121	0,010 u	Te de acero DN-150.	16,19	0,16	
P0202131	0,010 u	Brida de acero DN-150.	11,18	0,11	
P0202141	0,010 u	Junta DN-150.	8,00	0,08	
O01OF03	0,035 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,57	
O01OF02	0,035 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,57	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	37,60	1,13	
%005	5,000 %	Transporte.	38,80	1,94	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	40,70	2,44	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	

43,15

Suma la partida 43,15
Costes indirectos 6,00% 2,59

TOTAL PARTIDA 45,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME020212 m TUBERÍA ACERO DN-200 C/ACCESORIOS.
Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440, soldadura por resistencia eléctrica, (doble cordón exterior). Material ST 37.2 DIN 17100, de 8" de diámetro. PN 10. Incluso parte proporcional de accesorios.

P020212	1,000 m	Tubería acero DN-200.	41,00	41,00	
P0202112	0,015 u	Codo de acero N3D. DN-200/90º	32,11	0,48	
P0202122	0,015 u	Te de acero DN-200.	27,50	0,41	
P0202132	0,015 u	Brida de acero DN-200.	16,23	0,24	
P0202142	0,015 u	Junta DN-200.	8,00	0,12	
O01OF03	0,040 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,65	
O01OF02	0,040 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,65	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	43,60	1,31	
%005	5,000 %	Transporte.	44,90	2,25	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	47,10	2,83	
P3333333	0,020 u	Material complementario	1,00	0,02	

49,96

Suma la partida 49,96
Costes indirectos 6,00% 3,00

TOTAL PARTIDA 52,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

EME020213 m TUBERÍA ACERO DN-250 C/ACCESORIOS.
Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440, soldadura por resistencia eléctrica, (doble cordón exterior). Material ST 37.2 DIN 17100, de 10" de diámetro. PN 10. Incluso parte proporcional de accesorios.

P020213	1,000 m	Tubería acero DN-250.	50,00	50,00	
P0202113	0,015 u	Codo de acero N3D. DN-250/90º	60,40	0,91	
P0202123	0,015 u	Te de acero DN-250.	45,74	0,69	
P0202133	0,015 u	Brida de acero DN-250.	22,28	0,33	
P0202143	0,015 u	Junta DN-250.	10,00	0,15	
O01OF03	0,040 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,65	
O01OF02	0,040 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,65	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	53,40	1,60	
%005	5,000 %	Transporte.	55,00	2,75	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	57,70	3,46	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	

61,20

Suma la partida 61,20
Costes indirectos 6,00% 3,67

TOTAL PARTIDA 64,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME020214 m TUBERÍA ACERO DN-300 C/ACCESORIOS.
Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440, soldadura por resistencia eléctrica, (doble cordón exterior). Material ST 37.2 DIN 17100, de 12" de diámetro. PN 10. Incluso parte proporcional de accesorios.

P020214	1,000 m	Tubería acero DN-300.	58,00	58,00	
P0202114	0,015 u	Codo de acero N3D. DN-300/90º	95,18	1,43	
P0202124	0,015 u	Te de acero DN-300.	58,00	0,87	
P0202134	0,015 u	Brida de acero DN-300.	27,30	0,41	
P0202144	0,015 u	Junta DN-300.	10,00	0,15	
O01OF03	0,040 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,65	
O01OF02	0,040 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,65	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	62,20	1,87	
%005	5,000 %	Transporte.	64,00	3,20	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	67,20	4,03	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	

71,27

Suma la partida	71,27
Costes indirectos 6,00%	4,28

TOTAL PARTIDA 75,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

EME020215 m TUBERÍA ACERO DN-350 C/ACCESORIOS.
Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440, soldadura por resistencia eléctrica, (doble cordón exterior). Material ST 37.2 DIN 17100, de 14" de diámetro. PN 10. Incluso parte proporcional de accesorios.

PEME020215	1,000 u	Tubería acero DN-350.	70,00	70,00	
PEME020216	0,015 u	Codo DN-350.	139,14	2,09	
PEME020217	0,015 u	Te DN-350.	65,88	0,99	
PEME020218	0,015 u	Brida DN-350.	37,34	0,56	
PEME020219	0,150 u	Junta DN-350.	10,00	1,50	
O01OF03	0,040 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,65	
O01OF02	0,040 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,65	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	76,40	2,29	
%005	5,000 %	Transporte.	78,70	3,94	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	82,70	4,96	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	

87,64

Suma la partida	87,64
Costes indirectos 6,00%	5,26

TOTAL PARTIDA 92,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME020401 m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO DN-15 C/ACCESORIOS.
Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440, soldadura por resistencia eléctrica, (doble cordón exterior). Material ST 37.2 DIN 17100, de 3/4" de diámetro. PN 10. Protección mediante alvanzado en caliente, incluso parte proporcional de accesorios.

P020201	1,000 m	Tubería acero DN-15.	1,70	1,70	
P0202011	0,050 u	Codo de acero N3D. DN-15/90º	8,00	0,40	
P0202021	0,017 u	Te de acero DN-15.	9,00	0,15	
P0202031	0,005 u	Brida de acero DN-15.	5,00	0,03	
P0202041	0,005 u	Junta DN-15.	3,00	0,02	
M05	1,200 kg	Galvanizado en caliente.	5,50	6,60	
O01OF03	0,010 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,16	
O01OF02	0,010 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	9,20	0,28	
%005	5,000 %	Transporte.	9,50	0,48	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	10,00	0,60	

10,58

Suma la partida 10,58
Costes indirectos 6,00% 0,63

TOTAL PARTIDA 11,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

EME020403 m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO DN-25 C/ACCESORIOS.
Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440, soldadura por resistencia eléctrica, (doble cordón exterior). Material ST 37.2 DIN 17100, de 1" de diámetro. PN 10. Protección mediante alvanzado en caliente, incluso parte proporcional de accesorios.

P020202	0,954 m	Tubería acero DN-25.	5,90	5,63	
P0202013	0,010 u	Codo de acero N3D. DN-25/90º	1,66	0,02	
P0202023	0,010 u	Te de acero DN-25.	8,46	0,08	
P0202033	0,010 u	Brida de acero DN-25.	3,44	0,03	
P0202043	0,010 u	Junta DN-25.	5,00	0,05	
M05	1,000 kg	Galvanizado en caliente.	5,50	5,50	
O01OF03	0,010 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,16	
O01OF02	0,010 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	11,60	0,35	
%005	5,000 %	Transporte.	12,00	0,60	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	12,60	0,76	

13,34

Suma la partida 13,34
Costes indirectos 6,00% 0,80

TOTAL PARTIDA 14,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME020407	m	TUBERÍA ACERO GALVANIZADO DN-65 C/ACCESORIOS. Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440, soldadura por resistencia eléctrica, (doble cordón exterior). Material ST 37.2 DIN 17100, de 2 1/2" de diámetro. PN 10. Protección mediante alvanizado en caliente, incluso parte proporcional de accesorios.			
P020204	1,590 m	Tubería acero DN-65.	12,05	19,16	
P0202017	0,010 u	Codo de acero N3D. DN-65/90º	1,99	0,02	
P0202027	0,010 u	Te de acero DN-65.	13,43	0,13	
P0202037	0,010 u	Brida de acero DN-65.	5,31	0,05	
P0202047	0,010 u	Junta DN-65.	10,00	0,10	
M05	1,200 kg	Galvanizado en caliente.	5,50	6,60	
O01OF03	0,010 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,16	
O01OF02	0,010 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	26,40	0,79	
%005	5,000 %	Transporte.	27,20	1,36	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	28,50	1,71	
					30,24
Suma la partida					30,24
Costes indirectos 6,00%					1,81

TOTAL PARTIDA 32,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

EME020409	m	TUBERÍA ACERO GALVANIZADO DN-100.C/ACCESORIOS. Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440, soldadura por resistencia eléctrica, (doble cordón exterior). Material ST 37.2 DIN 17100, de 4" de diámetro. PN 10. Protección mediante alvanizado en caliente, incluso parte proporcional de accesorios.			
P020209	1,250 m	Tubería acero DN-100	27,50	34,38	
P0202019	0,010 u	Codo de acero N3D. DN-100/90º	5,70	0,06	
P0202029	0,010 u	Te de acero DN-100.	25,98	0,26	
P0202039	0,010 u	Brida de acero DN-100.	7,63	0,08	
P0202049	0,010 u	Junta DN-100.	10,00	0,10	
M05	1,460 kg	Galvanizado en caliente.	5,50	8,03	
O01OF03	0,100 h	Oficial primera soldador.	16,20	1,62	
O01OF02	0,100 h	Oficial primera mecánico.	16,20	1,62	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	46,20	1,39	
%005	5,000 %	Transporte.	47,50	2,38	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	49,90	2,99	
					52,91
Suma la partida					52,91
Costes indirectos 6,00%					3,17

TOTAL PARTIDA 56,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME020412 m TUBERÍA ACERO GALVANIZADO DN-200 C/ACCESORIOS.
Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440, soldadura por resistencia eléctrica, (doble cordón exterior). Material ST 37.2 DIN 17100, de 8" de diámetro. PN 10. Protección mediante alvanzado en caliente, incluso parte proporcional de accesorios.

P020212	1,000 m	Tubería acero DN-200.	41,00	41,00	
P0202112	0,020 u	Codo de acero N3D. DN-200/90º	32,11	0,64	
P0202122	0,020 u	Te de acero DN-200.	27,50	0,55	
P0202132	0,020 u	Brida de acero DN-200.	16,23	0,32	
P0202142	0,020 u	Junta DN-200.	8,00	0,16	
M05	5,000 kg	Galvanizado en caliente.	5,50	27,50	
O01OF03	0,050 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,81	
O01OF02	0,050 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,81	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	71,80	2,15	
%005	5,000 %	Transporte.	73,90	3,70	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	77,60	4,66	

82,30

Suma la partida 82,30
Costes indirectos 6,00% 4,94

TOTAL PARTIDA 87,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

EME020607 m TUBERÍA AISI-304-L DN-65 Ø C/ACCESORIOS.
Tubería de acero inoxidable sin soldadura, según ASTM A-312, extremos planos, AISI 304 L, SCH-10, 2 1/2" de diámetro. Con parte proporcional de accesorios, tales como juntas, bridas, curvas.

P020607	1,000 m	Tubería acero inoxidable AISI-304-L/DN-65.	26,99	26,99	
P0206071	0,006 u	Codo de acero AISI-304-L DN-65/90º	16,00	0,10	
P0206072	0,006 u	Te de acero AISI-304-L DN-65.	18,00	0,11	
P0206073	0,006 u	Brida de acero AISI-304-L DN-65.	16,00	0,10	
P0206074	0,005 u	Junta DN-65.	15,50	0,08	
O01OF03	0,010 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,16	
O01OF02	0,010 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	27,70	0,83	
%005	5,000 %	Transporte.	28,50	1,43	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	30,00	1,80	

31,76

Suma la partida 31,76
Costes indirectos 6,00% 1,91

TOTAL PARTIDA 33,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME020608	m	TUBERÍA AISI-304-L DN-80 Ø C/ACCESORIOS. Tubería de acero inoxidable sin soldadura, según ASTM A-312, extremos planos, AISI 304 L, SCH-10, 3" de diámetro. Con parte proporcional de accesorios, tales como juntas, bridas, curvas.			
P020608	1,000 m	Tubería AISI-304-L DN-80	32,18	32,18	
P0202068	0,007 u	Codo de acero AISI-304-L. DN-80/90º	25,00	0,18	
P0202078	0,007 u	Te de acero AISI-304-L. DN-80.	27,00	0,19	
P0202088	0,007 u	Brida de acero AISI-304-L. DN-80.	25,00	0,18	
P0204048	0,005 u	Junta DN-80.	17,00	0,09	
O01OF03	0,010 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,16	
O01OF02	0,010 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	33,10	0,99	
%005	5,000 %	Transporte.	34,10	1,71	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	35,80	2,15	
					37,99
Suma la partida					37,99
Costes indirectos 6,00%					2,28
TOTAL PARTIDA					40,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
EME020609	m	TUBERÍA AISI-304-L DN-100 Ø C/ACCESORIOS. Tubería de acero inoxidable sin soldadura, según ASTM A-312, extremos planos, AISI 304 L, SCH-10, 4" de diámetro. Con parte proporcional de accesorios, tales como juntas, bridas, curvas.			
P020609	1,000 m	Tubería acero AISI-304-L DN-100	60,00	60,00	
P0202069	0,008 u	Codo de acero AISI-304-L. DN-100/90º	32,00	0,26	
P0202079	0,008 u	Te de acero AISI-304-L. DN-100.	33,00	0,26	
P0202089	0,008 u	Brida de acero AISI-304-L. DN-100.	31,00	0,25	
P0202049	0,008 u	Junta DN-100.	10,00	0,08	
O01OF03	0,020 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,32	
O01OF02	0,020 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,32	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	61,50	1,85	
%005	5,000 %	Transporte.	63,30	3,17	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	66,50	3,99	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					70,51
Suma la partida					70,51
Costes indirectos 6,00%					4,23
TOTAL PARTIDA					74,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME020610	m	TUBERÍA AISI-304-L DN-125 Ø C/ACCESORIOS. Tubería de acero inoxidable sin soldadura, según ASTM A-312, extremos planos, AISI 304 L, SCH-10, 5" de diámetro. Con parte proporcional de accesorios, tales como juntas, bridas, curvas.			
P020610	1,000 m	Tubería acero AISI-304-L DN-125	65,00	65,00	
P0202070	0,009 u	Codo de acero AISI-304-L. DN-125/90º	49,00	0,44	
P0202080	0,009 u	Te de acero AISI-304-L. DN-125.	51,00	0,46	
P0202090	0,009 u	Brida de acero AISI-304-L. DN-125.	49,00	0,44	
P02020100	0,006 u	Junta DN-125.	19,00	0,11	
O01OF03	0,010 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,16	
O01OF02	0,010 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	66,80	2,00	
%005	5,000 %	Transporte.	68,80	3,44	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	72,20	4,33	
					76,54

Suma la partida	76,54
Costes indirectos 6,00%	4,59

TOTAL PARTIDA 81,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

EME020611	m	TUBERÍA AISI-304-L DN-150 Ø C/ACCESORIOS. Tubería de acero inoxidable sin soldadura, según ASTM A-312, extremos planos, AISI 304 L, SCH-10, 6" de diámetro. Con parte proporcional de accesorios, tales como juntas, bridas, curvas.			
P020611	1,000 m	Tubería acero AISI-304-L DN-150	67,88	67,88	
P0301059	0,010 u	Curva AISI-304-L/N3D 90º. DN-150.	35,20	0,35	
P0301097	0,010 u	Te de acero AISI-304-L. DN-150.	154,15	1,54	
P0202091	0,010 u	Brida de acero AISI-304-L. DN-150.	58,00	0,58	
P02020101	0,009 u	Junta DN-150.	22,00	0,20	
O01OF03	0,010 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,16	
O01OF02	0,010 h	Oficial primera mecánico.	16,20	0,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	70,90	2,13	
%005	5,000 %	Transporte.	73,00	3,65	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	76,70	4,60	
					81,25

Suma la partida	81,25
Costes indirectos 6,00%	4,88

TOTAL PARTIDA 86,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME020612

m

Tubería de acero inoxidable sin soldadura, según ASTM A-312, extremos planos, AISI 304 L, SCH-10, 8" de diámetro. Con parte proporcional de accesorios, tales como juntas, bridas, curvas.

P020612	1,000 m	Tubería acero AISI-304-L DN-200	115,00	115,00	
P0202072	0,060 u	Codo de acero AISI-304-L. DN-200/90º	64,00	3,84	
P0202082	0,060 u	Te de acero AISI-304-L. DN-200.	66,00	3,96	
P0202092	0,060 u	Brida de acero AISI-304-L. DN-200.	64,00	3,84	
P2020102	0,100 u	Junta DN-200.	26,00	2,60	
O01OF03	0,300 h	Oficial primera soldador.	16,20	4,86	
O01OF02	0,300 h	Oficial primera mecánico.	16,20	4,86	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	139,00	4,17	
%005	5,000 %	Transporte.	143,10	7,16	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	150,30	9,02	

159,31

Suma la partida	159,31
Costes indirectos 6,00%	9,56

TOTAL PARTIDA 168,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

EME020614

m TUBERÍA AISI-304-L DN-300 Ø C/ACCESORIOS.

Tubería de acero inoxidable sin soldadura, según ASTM A-312, extremos planos, AISI 304 L, SCH-10, 12" de diámetro. Con parte proporcional de accesorios, tales como juntas, bridas, curvas.

P020614	1,000 m	Tubería acero AISI-304-L DN-300	111,23	111,23	
P0301062	0,100 u	Curva AISI-304-L/N3D 90º. DN-300.	265,47	26,55	
P0301100	0,100 u	Te de acero AISI-304-L. DN-300.	431,78	43,18	
P0202094	0,200 u	Brida de acero AISI-304-L. DN-300.	82,00	16,40	
P02020104	0,200 u	Junta DN-300.	34,00	6,80	
O01OF03	0,500 h	Oficial primera soldador.	16,20	8,10	
O01OF02	0,500 h	Oficial primera mecánico.	16,20	8,10	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	220,40	6,61	
%005	5,000 %	Transporte.	227,00	11,35	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	238,30	14,30	

252,62

Suma la partida	252,62
Costes indirectos 6,00%	15,16

TOTAL PARTIDA 267,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME021202	m	TUBERIA PVC DN-20/PN-16/C.ACCESORIOS Tubería de P.V.C. para presión, serie lisa, unión por adhesivo, color azul, normas UNE 53112. Diámetro 20 mm. Presión de trabajo 10 Atm. Incluso parte proporcional de accesorios.			
P021202	1,000 m	Tubería PVC DN-20/PN-16	0,27	0,27	
P021302	0,250 u	Codo 90º PVC/DN-20.	0,15	0,04	
P021402	0,200 u	Te de 90º de PVC/DN-20.	0,19	0,04	
O01PE02	0,010 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	0,15	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	0,50	0,02	
%005	5,000 %	Transporte.	0,50	0,03	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	0,60	0,04	
					0,59
		Suma la partida			0,59
		Costes indirectos	6,00%		0,04
		TOTAL PARTIDA			0,63
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			
EME021203	m	TUBERIA PVC DN-40/PN-10/C.ACCESORIOS Tubería de P.V.C. para presión, serie lisa, unión por adhesivo, color azul, normas UNE 53112. Diámetro 40 mm. Presión de trabajo 10 Atm. Incluso parte proporcional de accesorios. atm.			
P021203	1,000 m	Tubería PVC DN-40/PN-16/C	0,39	0,39	
P021303	0,090 u	Codo 90º PVC/DN-40.	0,40	0,04	
P021403	0,330 u	Te de PVC/DN-40.	0,58	0,19	
O01PE02	0,015 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	0,22	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	0,80	0,02	
%005	5,000 %	Transporte.	0,90	0,05	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	0,90	0,05	
					0,96
		Suma la partida			0,96
		Costes indirectos	6,00%		0,06
		TOTAL PARTIDA			1,02
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DOS CÉNTIMOS			
EME021204	m	TUBERÍA PVC DN-50/PN-10/C.ACCESORIOS. Tubería de P.V.C. para presión, serie lisa, unión por adhesivo, color azul, normas UNE 53112. Diámetro 50 mm. Presión de trabajo 10 Atm. Incluso parte proporcional de accesorios.			
P021204	1,000 m	Tubería PVC DN-50/PN-16/C	0,66	0,66	
P021304	0,100 u	Codo 90º PVC/DN-50.	0,64	0,06	
P021404	0,100 u	Te de PVC/DN-50.	0,64	0,06	
O01PE02	0,030 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	0,44	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1,20	0,04	
%005	5,000 %	Transporte.	1,30	0,07	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1,30	0,08	
					1,41
		Suma la partida			1,41
		Costes indirectos	6,00%		0,08
		TOTAL PARTIDA			1,49
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME021406	m	TUBERÍA POLIETILENO DN-90/PN-10.C/ACCESORIOS Tubería de polietileno de alta densidad PE 100. Serie lisa, unión por adhesivo, color azul/negro. Diámetro 90 mm. Presión de trabajo 10 Atm. Incluso parte proporcional de accesorios.			
P021406	1,000 m	Tubería polietileno DN-90/PN-10	1,63	1,63	
P021506	0,800 u	Codo 90º polietileno/DN-90.	1,45	1,16	
P021606	0,800 u	Te de polietileno/DN-90.	1,37	1,10	
O01PE02	0,040 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	0,58	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	4,50	0,14	
%005	5,000 %	Transporte.	4,60	0,23	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	4,80	0,29	
					5,13
		Suma la partida			5,13
		Costes indirectos		6,00%	0,31
		TOTAL PARTIDA			5,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
EME021416	m	TUBERÍA POLIETILENO DN-315/PN-10.C/ACCESORIOS Tubería de polietileno de alta densidad PE 100. Serie lisa, unión por adhesivo, color azul/negro. Diámetro 315 mm. Presión de trabajo 10 Atm. Incluso parte proporcional de accesorios.			
P021416	1,000 m	Tubería polietileno DN-315/PN-10.	24,54	24,54	
P021516	1,000 u	Codo 90º polietileno/DN-315.	11,32	11,32	
P021616	1,000 u	Te de polietileno/DN-315.	12,50	12,50	
O01PE02	0,300 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	4,35	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	52,70	1,58	
%005	5,000 %	Transporte.	54,30	2,72	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	57,00	3,42	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					60,44
		Suma la partida			60,44
		Costes indirectos		6,00%	3,63
		TOTAL PARTIDA			64,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS					
EME0301166	u	REDUCCIÓN DN-65/50. Reducción concentrica en acero, para soldar, medida 2" - 2 1/2".			
P0301166	1,000 u	Reducción acero DN-65/50	9,15	9,15	
O01OF03	0,100 h	Oficial primera soldador.	16,20	1,62	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	12,20	0,37	
%005	5,000 %	Transporte.	12,60	0,63	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	13,20	0,79	
					14,01
		Suma la partida			14,01
		Costes indirectos		6,00%	0,84
		TOTAL PARTIDA			14,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME0301177	u	REDUCCIÓN DN-80/100. Reducción concentrica en acero, para soldar, medida 3" - 4".			
P0301177	1,000 u	Reducción acero DN-80/100	13,83	13,83	
O01OF03	0,100 h	Oficial primera soldador.	16,20	1,62	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	16,90	0,51	
%005	5,000 %	Transporte.	17,40	0,87	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	18,30	1,10	
					19,38
		Suma la partida			19,38
		Costes indirectos		6,00%	1,16
		TOTAL PARTIDA			20,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
EME0301181	u	REDUCCIÓN DN-200/100. Reducción concentrica en acero, para soldar, medida 8" - 4".			
P0301181	1,000 u	Reducción acero DN-200/100	34,61	34,61	
O01OF03	0,100 h	Oficial primera soldador.	16,20	1,62	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	37,70	1,13	
%005	5,000 %	Transporte.	38,80	1,94	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	40,80	2,45	
					43,20
		Suma la partida			43,20
		Costes indirectos		6,00%	2,59
		TOTAL PARTIDA			45,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
EME030331	u	BRIDA CIEGA AISI-304-L.DN-150. Brida ciega plana DIN 2576/PN-10 en acero inoxidable AISI-304-L/DN 6"			
P030331	1,000 u	Brida ciega AISI-304-L. 6"	40,00	40,00	
O01OF03	0,100 h	Oficial primera soldador.	16,20	1,62	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	43,10	1,29	
%005	5,000 %	Transporte.	44,40	2,22	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	46,60	2,80	
					49,38
		Suma la partida			49,38
		Costes indirectos		6,00%	2,96
		TOTAL PARTIDA			52,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME030332	u	BRIDA CIEGA AISI-304-L.DN-250. Brida ciega plana DIN 2576/PN-10 en acero inoxidable AISI-304-L/DN 10"			
P030332	1,000 u	Brida ciega AISI-304-L. 10"	45,75	45,75	
O01OF03	0,100 h	Oficial primera soldador.	16,20	1,62	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	48,80	1,46	
%005	5,000 %	Transporte.	50,30	2,52	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	52,80	3,17	
					55,97
		Suma la partida			55,97
		Costes indirectos		6,00%	3,36
		TOTAL PARTIDA			59,33
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS			
EME030333	u	BRIDA CIEGA AISI-304-L.DN-300. Brida ciega plana DIN 2576/PN-10 en acero inoxidable AISI-304-L/DN 12"			
P030333	1,000 u	Brida ciega AISI-304-L. 12"	61,60	61,60	
O01OF03	0,100 h	Oficial primera soldador.	16,20	1,62	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	64,70	1,94	
%005	5,000 %	Transporte.	66,60	3,33	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	69,90	4,19	
					74,13
		Suma la partida			74,13
		Costes indirectos		6,00%	4,45
		TOTAL PARTIDA			78,58
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
EME030379	u	REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304-L / DN-80/65 Reducción concentrica fabricada en AISI-304-L, según norma ASTM A-403, SCH-10S. Reducción de 3" a 2 1/2".			
PEME030379	1,000 u	Reducción concentrica AISI-304-L. DN-80/65.	5,00	5,00	
O01OF03	0,100 h	Oficial primera soldador.	16,20	1,62	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	8,10	0,24	
%005	5,000 %	Transporte.	8,30	0,42	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	8,70	0,52	
					9,25
		Suma la partida			9,25
		Costes indirectos		6,00%	0,56
		TOTAL PARTIDA			9,81
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME030380	u	REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304-L / DN-65/50 Reducción concentrica fabricada en AISI-304-L, según norma ASTM A-403, SCH-10S. Reducción de 2 1/2" a 2".			
PEME030380	1,000 u	Reducción concentrica AISI-304-L. DN-65/50.	2,35	2,35	
O01OF03	0,100 h	Oficial primera soldador.	16,20	1,62	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	5,40	0,16	
%005	5,000 %	Transporte.	5,60	0,28	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	5,90	0,35	
					6,21
		Suma la partida			6,21
		Costes indirectos		6,00%	0,37
		TOTAL PARTIDA			6,58
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
EME030382	u	REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304-L / DN-100/80 Reducción concentrica fabricada en AISI-304-L, según norma ASTM A-403, SCH-10S. Reducción de 4" a 3".			
P030382	1,000 u	Reducción concentrica AISI-304-L / DN-100/80	6,30	6,30	
O01OF03	0,100 h	Oficial primera soldador.	16,20	1,62	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	9,40	0,28	
%005	5,000 %	Transporte.	9,70	0,49	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	10,10	0,61	
					10,75
		Suma la partida			10,75
		Costes indirectos		6,00%	0,65
		TOTAL PARTIDA			11,40
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
EME030384	u	REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304-L / DN-150/80 Reducción concentrica fabricada en AISI-304-L, según norma ASTM A-403, SCH-10S. Reducción de 6" a 3".			
P030384	1,000 u	Reducción concentrica AISI-304-L / DN-150/80	25,05	25,05	
O01OF03	0,100 h	Oficial primera soldador.	16,20	1,62	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	28,10	0,84	
%005	5,000 %	Transporte.	29,00	1,45	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	30,40	1,82	
					32,23
		Suma la partida			32,23
		Costes indirectos		6,00%	1,93
		TOTAL PARTIDA			34,16
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME030386	u	REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304-L / DN-200/100 Reducción concentrica fabricada en AISI-304-L, según norma ASTM A-403, SCH-10S. Reducción de 8" a 4".			
P030386	1,000 u	Reducción concentrica AISI-304-L / DN-200/100	38,56	38,56	
O01OF03	0,200 h	Oficial primera soldador.	16,20	3,24	
O01PE02	0,200 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	2,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	44,70	1,34	
%005	5,000 %	Transporte.	46,00	2,30	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	48,30	2,90	
					51,24
		Suma la partida			51,24
		Costes indirectos		6,00%	3,07
		TOTAL PARTIDA			54,31
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
EME030388	u	REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304-L / DN-300/250 Reducción concentrica fabricada en AISI-304-L, según norma ASTM A-403, SCH-10S. Reducción de 12" a 10".			
P030388	1,000 u	Reducción concentrica AISI-304-L / DN-300/250	83,44	83,44	
O01OF03	0,100 h	Oficial primera soldador.	16,20	1,62	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	86,50	2,60	
%005	5,000 %	Transporte.	89,10	4,46	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	93,60	5,62	
					99,19
		Suma la partida			99,19
		Costes indirectos		6,00%	5,95
		TOTAL PARTIDA			105,14
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS			
EME030389	u	REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304-L/ DN-350/300 Reducción concentrica fabricada en AISI-304-L, según norma ASTM A-403, SCH-10S. Reducción de 14" a 12".			
P030389	1,000 u	Reducción concentrica AISI-304-L / DN-350/300	139,54	139,54	
O01OF03	0,100 h	Oficial primera soldador.	16,20	1,62	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	142,60	4,28	
%005	5,000 %	Transporte.	146,90	7,35	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	154,20	9,25	
					163,49
		Suma la partida			163,49
		Costes indirectos		6,00%	9,81
		TOTAL PARTIDA			173,30
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME040204 u PASAMURO ACERO INOXIDABLE AISI-304/ DN-100.
Carrete pasamuro fabricado con tubería de acero inoxidable sin soldadura,
según ASTM A-312, un extremo bridado, AISI-304-L, SCH-10, DN-100 mm de
diámetro y 500 mm de longitud. Tipo tubo-bridado con valona y brida en aluminio.

P040204	0,500 m	Tubería acero AISI-304-L DN-100	33,94	16,97	
P0402041	1,000 u	Brida de acero AISI-304-L. DN-100.	31,00	31,00	
O01OF03	1,501 h	Oficial primera soldador.	16,20	24,32	
O01OF02	1,379 h	Oficial primera mecánico.	16,20	22,34	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	94,60	2,84	
%005	5,000 %	Transporte.	97,50	4,88	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	102,40	6,14	

108,49

Suma la partida	108,49
Costes indirectos 6,00%	6,51

TOTAL PARTIDA 115,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS

EME040205 u PASAMURO ACERO INOXIDABLE AISI-304/ DN-125.
Carrete pasamuro fabricado con tubería de acero inoxidable sin soldadura,
según ASTM A-312, un extremo bridado, AISI-304-L, SCH-10, DN-125 mm de
diámetro y 500 mm de longitud. Tipo tubo-bridado con valona y brida en aluminio.

P040205	1,000 m	Tubería acero AISI-304-L DN-125	70,93	70,93	
P0402051	0,200 u	Brida de acero AISI-304-L. DN-125.	40,00	8,00	
O01OF03	1,000 h	Oficial primera soldador.	16,20	16,20	
O01OF02	1,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	16,20	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	111,30	3,34	
%005	5,000 %	Transporte.	114,70	5,74	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	120,40	7,22	

127,63

Suma la partida	127,63
Costes indirectos 6,00%	7,66

TOTAL PARTIDA 135,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE
CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME040206	u	PASAMURO ACERO INOXIDABLE AISI-304/ DN-150. Carrete pasamuro fabricado con tubería de acero inoxidable sin soldadura, según ASTM A-312, un extremo bridado, AISI-304-L, SCH-10, DN-150 mm de diámetro y 500 mm de longitud. Tipo tubo-bridado con valona y brida en aluminio.			
P040206	1,000 m	Tubería acero AISI-304-L DN-150	78,59	78,59	
P0402061	0,200 u	Brida de acero AISI-304-L. DN-150.	42,50	8,50	
O01OF03	1,000 h	Oficial primera soldador.	16,20	16,20	
O01OF02	1,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	16,20	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	119,50	3,59	
%005	5,000 %	Transporte.	123,10	6,16	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	129,20	7,75	
					136,99
		Suma la partida			136,99
		Costes indirectos	6,00%		8,22
		TOTAL PARTIDA			145,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					
EME040207	u	PASAMURO ACERO INOXIDABLE AISI-304/ DN-200. Carrete pasamuro fabricado con tubería de acero inoxidable sin soldadura, según ASTM A-312, un extremo bridado, AISI-304-L, SCH-10, DN-200 mm de diámetro y 500 mm de longitud. Tipo tubo-bridado con valona y brida en aluminio.			
P040207	0,500 m	Tubería acero AISI-304-L DN-200	171,67	85,84	
P0402072	1,000 u	Brida de acero AISI-304-L. DN-200.	38,12	38,12	
O01OF02	1,900 h	Oficial primera mecánico.	16,20	30,78	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	154,70	4,64	
%005	5,000 %	Transporte.	159,40	7,97	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	167,40	10,04	
					177,39
		Suma la partida			177,39
		Costes indirectos	6,00%		10,64
		TOTAL PARTIDA			188,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS					
EME040208	u	PASAMURO ACERO INOXIDABLE AISI-304/ DN-250. Carrete pasamuro fabricado con tubería de acero inoxidable sin soldadura, según ASTM A-312, un extremo bridado, AISI-304-L, SCH-10, DN-250 mm de diámetro y 500 mm de longitud. Tipo tubo-bridado con valona y brida en aluminio.			
P040208	0,500 m	Tubería acero AISI-304-L DN-250	224,00	112,00	
P0402082	1,000 u	Brida de acero AISI-304-L. DN-250.	40,00	40,00	
O01OF02	1,900 h	Oficial primera mecánico.	16,20	30,78	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	182,80	5,48	
%005	5,000 %	Transporte.	188,30	9,42	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	197,70	11,86	
					209,54
		Suma la partida			209,54
		Costes indirectos	6,00%		12,57
		TOTAL PARTIDA			222,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME040209	u	PASAMURO ACERO INOXIDABLE AISI-304/ DN-300. Carrete pasamuro fabricado con tubería de acero inoxidable sin soldadura, según ASTM A-312, un extremo bridado, AISI-304-L, SCH-10, DN-300 mm de diámetro y 500 mm de longitud. Tipo tubo-brida con valona y brida en aluminio.			
P040209	0,500 m	Tubería acero AISI-304-L DN-300	331,29	165,65	
P0402092	1,000 u	Brida de acero AISI-304-L. DN-300.	43,25	43,25	
O01OF02	1,900 h	Oficial primera mecánico.	16,20	30,78	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	239,70	7,19	
%005	5,000 %	Transporte.	246,90	12,35	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	259,20	15,55	
					274,77
		Suma la partida			274,77
		Costes indirectos		6,00%	16,49
		TOTAL PARTIDA			291,26
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS			
EME040210	u	PASAMURO ACERO INOXIDABLE AISI-304/ DN-350. Carrete pasamuro fabricado con tubería de acero inoxidable sin soldadura, según ASTM A-312, un extremo bridado, AISI-304-L, SCH-10, DN-350 mm de diámetro y 500 mm de longitud. Tipo tubo-brida con valona y brida en aluminio.			
PEME040210	1,000 u	Pasamuro acero inoxidable AISI-304/DN-350.	300,00	300,00	
O01OF02	1,900 h	Oficial primera mecánico.	16,20	30,78	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	330,80	9,92	
%005	5,000 %	Transporte.	340,70	17,04	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	357,70	21,46	
					379,20
		Suma la partida			379,20
		Costes indirectos		6,00%	22,75
		TOTAL PARTIDA			401,95
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
EME04288	u	DIFUSOR DE BURBUJA GRUESA NON-CLOG. Difusor de burbuja gruesa tipo NON-CLOG, para aireación, calidad Wenco o similar, inatascables e inatacables, cierre por membrana elástica de 3/4".			
P04288	1,000 u	Difusor de burbuja gruesa NON-CLOG.	6,50	6,50	
P042881	1,000 u	Casquillo	1,51	1,51	
O01OF02	0,090 h	Oficial primera mecánico.	16,20	1,46	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	9,50	0,29	
%005	5,000 %	Transporte.	9,80	0,49	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	10,30	0,62	
					10,87
		Suma la partida			10,87
		Costes indirectos		6,00%	0,65
		TOTAL PARTIDA			11,52
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME04289	u	EQUIPO DE PURGA DE PARRILLAS DE AIREACIÓN. Equipo de purga del colector de aire formada por tubería de PEAD, manguito, incluso válvula de bola.			
P021407	4,000 m	Tubería polietileno DN-40/PN-10	1,80	7,20	
P0214061	4,000 u	Manguito polietileno	47,00	188,00	
P0214062	1,000 u	Válvula de bola PVC-40	23,32	23,32	
O01OF02	0,814 h	Oficial primera mecánico.	16,20	13,19	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	231,70	6,95	
%005	5,000 %	Transporte.	238,70	11,94	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	250,60	15,04	
					265,64
		Suma la partida			265,64
		Costes indirectos		6,00%	15,94
		TOTAL PARTIDA			281,58
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
EME0497	u	PEQUEÑO MATERIAL. Pequeño material y accesorios complementarios del montaje.			
P0497	1,000 u	Pequeño material	26,32	26,32	
O01PE02	0,801 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	11,61	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	37,90	1,14	
%005	5,000 %	Transporte.	39,10	1,96	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	41,00	2,46	
					43,49
		Suma la partida			43,49
		Costes indirectos		6,00%	2,61
		TOTAL PARTIDA			46,10
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS			
EME0498	u	TORNILLOS Y ACCESORIOS. Tornillos y accesorios para uniones bridadas.			
P0498	31,000 u	Tornillos	0,39	12,09	
P04981	21,000 u	Uniones	0,39	8,19	
P04982	40,000 u	Arandelas	0,19	7,60	
O01PE02	0,408 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	5,92	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	33,80	1,01	
%005	5,000 %	Transporte.	34,80	1,74	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	36,60	2,20	
					38,75
		Suma la partida			38,75
		Costes indirectos		6,00%	2,33
		TOTAL PARTIDA			41,08
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME0501002	u	VÁLVULA BOLA LATÓN DN-15. Válvula de bola de paso total, diámetro 1/2", presión 20 atm, accionamiento manual por palanca de 1/4 de giro, conexiones roscadas, cuerpo en latón, bola en latón cromado duro, juntas en PTFE. Temperatura de uso -20°C a +170°C.			
P0501002	1,000 u	Válvula bola latón DN-15	16,17	16,17	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	17,60	0,53	
%005	5,000 %	Transporte.	18,20	0,91	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	19,10	1,15	
					20,21
		Suma la partida			20,21
		Costes indirectos		6,00%	1,21
		TOTAL PARTIDA			21,42
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS			
EME0501003	u	VÁLVULA BOLA LATÓN DN-20. Válvula de bola de paso total, diámetro 3/4", presión 20 atm, accionamiento manual por palanca de 1/4 de giro, conexiones roscadas, cuerpo en latón, bola en latón cromado duro, juntas en PTFE. Temperatura de uso -20°C a +170°C.			
P0501003	1,000 u	Válvula bola latón DN-20	19,46	19,46	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	20,90	0,63	
%005	5,000 %	Transporte.	21,50	1,08	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	22,60	1,36	
					23,98
		Suma la partida			23,98
		Costes indirectos		6,00%	1,44
		TOTAL PARTIDA			25,42
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS			
EME0501004	u	VÁLVULA BOLA LATÓN DN-25. Válvula de bola de paso total, diámetro 1", presión 20 atm, accionamiento manual por palanca de 1/4 de giro, conexiones roscadas, cuerpo en latón, bola en latón cromado duro, juntas en PTFE. Temperatura de uso -20°C a +170°C.			
P0501004	1,000 u	Válvula bola latón DN-25	23,28	23,28	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	24,70	0,74	
%005	5,000 %	Transporte.	25,50	1,28	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	26,80	1,61	
					28,36
		Suma la partida			28,36
		Costes indirectos		6,00%	1,70
		TOTAL PARTIDA			30,06
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME0501007	u	VÁLVULA BOLA LATÓN DN-50. Válvula de bola de paso total, diámetro 2", presión 20 atm, accionamiento manual por palanca de 1/4 de giro, conexiones roscadas, cuerpo en latón, bola en latón cromado duro, juntas en PTFE. Temperatura de uso -20°C a +170°C.			
P0501007	1,000 u	Válvula bola latón DN-50	62,52	62,52	
O01PE02	0,514 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	7,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	70,00	2,10	
%005	5,000 %	Transporte.	72,10	3,61	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	75,70	4,54	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					80,23
		Suma la partida			80,23
		Costes indirectos		6,00%	4,81
		TOTAL PARTIDA			85,04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					
EME0502002	u	VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA DN-65/PN-10/16 Válvula de compuerta de cierre elástico, modelo corto, diámetro 65 mm. Presión 10/16 atm. Accionamiento manual por volante y cuadradillo. Cuerpo y tapa en fundición gris GGG-50. Husillo de acero inoxidable pulido, acoplamiento bridado.			
P0502002	1,000 u	Válvula compuerta elástica DN-65/PN-10/16	93,40	93,40	
P0502013	1,000 u	Volante para válvula DN-65/100	10,73	10,73	
P0502020	1,000 u	Cuadradillo para válvula DN-40/100.	3,79	3,79	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	109,40	3,28	
%005	5,000 %	Transporte.	112,70	5,64	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	118,30	7,10	
					125,39
		Suma la partida			125,39
		Costes indirectos		6,00%	7,52
		TOTAL PARTIDA			132,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
EME0502003	u	VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA DN-80/PN-10/16 Válvula de compuerta de cierre elástico, modelo corto, diámetro 80 mm. Presión 10/16 atm. Accionamiento manual por volante y cuadradillo. Cuerpo y tapa en fundición gris GGG-50. Husillo de acero inoxidable pulido, acoplamiento bridado.			
P0502003	1,000 u	Válvula compuerta elástica DN-80/PN-10/16	107,28	107,28	
P0502013	1,000 u	Volante para válvula DN-65/100	10,73	10,73	
P0502020	1,000 u	Cuadradillo para válvula DN-40/100.	3,79	3,79	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	123,30	3,70	
%005	5,000 %	Transporte.	127,00	6,35	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	133,30	8,00	
					141,30
		Suma la partida			141,30
		Costes indirectos		6,00%	8,48
		TOTAL PARTIDA			149,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME0502004	u	VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA DN-100/PN-10/16 Válvula de compuerta de cierre elástico, modelo corto, diámetro 100 mm. Presión 10/16 atm. Accionamiento manual por volante y cuadradillo. Cuerpo y tapa en fundición gris GGG-50. Husillo de acero inoxidable pulido, acoplamiento bridado.			
P0502004	1,000 u	Válvula compuerta elástica DN-100/PN-10/16	128,11	128,11	
P0502013	1,000 u	Volante para válvula DN-65/100	10,73	10,73	
P0502020	1,000 u	Cuadradillo para válvula DN-40/100.	3,79	3,79	
O01PE02	0,101 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,46	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	144,10	4,32	
%005	5,000 %	Transporte.	148,40	7,42	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	155,80	9,35	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	

165,19

Suma la partida 165,19
Costes indirectos 6,00% 9,91

TOTAL PARTIDA 175,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

EME0502006	u	VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA DN-150/PN-10/16 Válvula de compuerta de cierre elástico, modelo corto, diámetro 150 mm. Presión 10/16 atm. Accionamiento manual por volante y cuadradillo. Cuerpo y tapa en fundición gris GGG-50. Husillo de acero inoxidable pulido, acoplamiento bridado.			
P0502006	1,000 u	Válvula compuerta elástica DN-150/PN-10/16	220,24	220,24	
P0502016	1,000 u	Volante para válvula DN-150	22,09	22,09	
P0502025	1,000 u	Cuadradillo para válvula DN-125/1000	4,11	4,11	
O01PE02	0,200 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	2,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	249,30	7,48	
%005	5,000 %	Transporte.	256,80	12,84	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	269,70	16,18	

285,84

Suma la partida 285,84
Costes indirectos 6,00% 17,15

TOTAL PARTIDA 302,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME05020068	u	VÁLVULA COMPUERTA MOTORIZADA DN-300. Válvula de compuerta de cierre elástico, modelo corto, diámetro 300 mm. Presión 10/16 atm. Accionamiento motorizado por servomotor AUMA MATIC. y de mando de socorro manual por volante y cuadradillo. Cuerpo y tapa en fundición gris GGG-50. Husillo de acero inoxidable pulido, acoplamiento bridado.			
P0502009	1,000 u	Válvula compuerta elástica DN-300/PN-10/16	847,52	847,52	
P05020061	1,000 u	Servomotor eléctrico AUMA MATIC	3.507,36	3.507,36	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
O01OF02	1,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	16,20	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	4.387,30	131,62	
%005	5,000 %	Transporte.	4.518,90	225,95	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	4.744,90	284,69	
					5.029,54
Suma la partida					5.029,54
Costes indirectos					6,00% 301,77
TOTAL PARTIDA					5.331,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
EME0502009	u	VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA DN-300/.PN-10/16 Válvula de compuerta de cierre elástico, modelo corto, diámetro 300 mm. Presión 10/16 atm. Accionamiento manual por volante y cuadradillo. Cuerpo y tapa en fundición gris GGG-50. Husillo de acero inoxidable pulido, acoplamiento bridado			
P0502009	1,000 u	Válvula compuerta elástica DN-300/PN-10/16	847,52	847,52	
P0502019	1,000 u	Volante para válvula DN-300	46,06	46,06	
P0502025	1,000 u	Cuadradillo para válvula DN-125/1000	4,11	4,11	
O01PE02	0,200 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	2,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	900,60	27,02	
%005	5,000 %	Transporte.	927,60	46,38	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	974,00	58,44	
					1.032,43
Suma la partida					1.032,43
Costes indirectos					6,00% 61,95
TOTAL PARTIDA					1.094,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
EME0502020	u	ALARGADERA VÁLVULA DN-20/150. Alargadera para válvulas de compuerta de cierre elástico, de diámetros comprendidos entre 20 y 150 mm., compuesta por barra telescópica de 0,9 a 1,3 metros de longitud.			
P05020200	1,000 u	Alargadera válvula DN-20/150	48,91	48,91	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	50,40	1,51	
%005	5,000 %	Transporte.	51,90	2,60	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	54,50	3,27	
					57,74
Suma la partida					57,74
Costes indirectos					6,00% 3,46
TOTAL PARTIDA					61,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME0510001	u	VÁLVULA RETENCIÓN BOLA DN-50/PN-10. Válvula de retención de bola antirretorno, especial para aguas cargadas, con un diámetro de 50 mm, acoplamiento bridado, bridas taladradas, presión nominal 10 atm. Cuerpo y tapa en fundición nodular GGG40 con recubrimiento epoxy. Bola en fundición nodular GGG40 con revestimiento en nitrilo			
P0510001	1,000 u	Válvula retención bola DN-50/PN-10	66,11	66,11	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	67,60	4,06	
%005	5,000 %	Transporte.	71,60	3,58	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	75,20	2,26	
					77,46
		Suma la partida			77,46
		Costes indirectos		6,00%	4,65
		TOTAL PARTIDA			82,11
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS			
EME0510003	u	VÁLVULA RETENCIÓN BOLA DN-80/PN-10. Válvula de retención de bola antirretorno, especial para aguas cargadas, con un diámetro de 80 mm, acoplamiento bridado, bridas taladradas, presión nominal 10 atm. Cuerpo y tapa en fundición nodular GGG40 con recubrimiento epoxy. Bola en fundición nodular GGG40 con revestimiento en nitrilo			
P0510003	1,000 u	Válvula retención bola DN-80/PN-10	100,37	100,37	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	101,80	6,11	
%005	5,000 %	Transporte.	107,90	5,40	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	113,30	3,40	
					116,73
		Suma la partida			116,73
		Costes indirectos		6,00%	7,00
		TOTAL PARTIDA			123,73
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS			
EME0510004	u	VÁLVULA RETENCIÓN BOLA DN-100/PN-10. Válvula de retención de bola antirretorno, especial para aguas cargadas, con un diámetro de 100 mm, acoplamiento bridado, bridas taladradas, presión nominal 10 atm. Cuerpo y tapa en fundición nodular GGG40 con recubrimiento epoxy. Bola en fundición nodular GGG40 con revestimiento en nitrilo			
P0510004	1,000 u	Válvula retención bola DN-100/PN-10	143,64	143,64	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	145,10	8,71	
%005	5,000 %	Transporte.	153,80	7,69	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	161,50	4,85	
					166,34
		Suma la partida			166,34
		Costes indirectos		6,00%	9,98
		TOTAL PARTIDA			176,32
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME0510006	u	VÁLVULA RETENCIÓN BOLA DN-150/PN-10. Válvula de retención de bola antirretorno, especial para aguas cargadas, con un diámetro de 150 mm, acoplamiento bridado, bridas taladradas, presión nominal 10 atm. Cuerpo y tapa en fundición nodular GGG40 con recubrimiento epoxy. Bola en fundición nodular GGG40 con revestimiento en nitrilo			
P0510006	1,000 u	Válvula retención bola DN-150/PN-10	264,00	264,00	
O01PE02	0,200 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	2,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	266,90	8,01	
%005	5,000 %	Transporte.	274,90	13,75	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	288,70	17,32	
					305,98
		Suma la partida			305,98
		Costes indirectos		6,00%	18,36
		TOTAL PARTIDA			324,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
EME0511014	u	VÁLVULA RETENCIÓN CLAPETA 1/2" Válvula de retención tipo clapeta, con cuerpo en latón, racores Macho/macho montaje con arandelas y tuercas. Obturador en latón con vástago de guiado en poliacetal. Muelles en inoxidable. Junta en NBR, (Nitrilo). Acoplamiento roscado. Diámetro 1/2". Presión 16 atm.			
P0511014	1,000 u	Válvula retención clapeta 1/2"	12,92	12,92	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	14,40	0,43	
%005	5,000 %	Transporte.	14,80	0,74	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	15,50	0,93	
					16,47
		Suma la partida			16,47
		Costes indirectos		6,00%	0,99
		TOTAL PARTIDA			17,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
EME0514010	u	VÁLVULA RETENCIÓN CLAPETA PVC/ DN-40 Válvula de retención de clapeta, de CH o equivalente, con cuerpo: PVC, cierre de EPDM, junta de EPDM, soporte metálico para montaje entre bridas, diámetro DN-40, presión nominal 10 atm y conexiones entre bridas, (incluidas).			
P0514010	1,000 u	Válvula retención clapeta PVC/ DN-40	15,23	15,23	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	16,70	0,50	
%005	5,000 %	Transporte.	17,20	0,86	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	18,00	1,08	
					19,12
		Suma la partida			19,12
		Costes indirectos		6,00%	1,15
		TOTAL PARTIDA			20,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME0515002	u	VÁLVULA MARIPOSA MANUAL DN-50 Válvula de mariposa de accionamiento manual por palanca. Cuerpo en fundición gris (DIN GG 25)- Epoxy. Mariposa en fundición nodular (DIN GGG 40)- Rilsán. Eje en acero inoxidable AISI 420. Asiento en : EPDM. Diámetro DN-50, Presión PN-10/16. Ejecución FL.			
P0515002	1,000 u	Válvula mariposa manual DN-50	33,82	33,82	
P05150012	1,000 u	Palanca para válvula mariposa DN-32/100 / PN 10	8,55	8,55	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	43,80	1,31	
%005	5,000 %	Transporte.	45,10	2,26	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	47,40	2,84	
					50,23
Suma la partida					50,23
Costes indirectos 6,00%					3,01
TOTAL PARTIDA					53,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	43,80	1,31	
%005	5,000 %	Transporte.	45,10	2,26	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	47,40	2,84	
					50,23
Suma la partida					50,23
Costes indirectos 6,00%					3,01
TOTAL PARTIDA					53,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
EME0515003	u	VÁLVULA MARIPOSA MANUAL DN-65 Válvula de mariposa de accionamiento manual por palanca. Cuerpo en fundición gris (DIN GG 25)- Epoxy. Mariposa en fundición nodular (DIN GGG 40)- Rilsán. Eje en acero inoxidable AISI 420. Asiento en : EPDM. Diámetro DN-65, Presión PN-10/16. Ejecución FL.			
P0515003	1,000 u	Válvula mariposa manual DN-65.	40,32	40,32	
P05150012	1,000 u	Palanca para válvula mariposa DN-32/100 / PN 10	8,55	8,55	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	50,30	1,51	
%005	5,000 %	Transporte.	51,80	2,59	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	54,40	3,26	
					57,68
Suma la partida					57,68
Costes indirectos 6,00%					3,46
TOTAL PARTIDA					61,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME0515005	u	VÁLVULA MARIPOSA MANUAL DN-100 Válvula de mariposa de accionamiento manual por palanca. Cuerpo en fundición gris (DIN GG 25)- Epoxy. Mariposa en fundición nodular (DIN GGG 40)- Rilsán. Eje en acero inoxidable AISI 420. Asiento en : EPDM. Diámetro DN-100, Presión PN-10/16. Ejecución FL.			
P0515005	1,000 u	Válvula mariposa manual DN-100.	53,14	53,14	
P05150012	1,000 u	Palanca para válvula mariposa DN-32/100 / PN 10	8,55	8,55	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	63,10	1,89	
%005	5,000 %	Transporte.	65,00	3,25	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	68,30	4,10	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					72,39
Suma la partida					72,39
Costes indirectos					6,00% 4,34
TOTAL PARTIDA					76,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
EME0515007	u	VÁLVULA MARIPOSA MANUAL DN-150 Válvula de mariposa de accionamiento manual por palanca. Cuerpo en fundición gris (DIN GG 25)- Epoxy. Mariposa en fundición nodular (DIN GGG 40)- Rilsán. Eje en acero inoxidable AISI 420. Asiento en : EPDM. Diámetro DN-150, Presión PN-10/16. Ejecución FL.			
P0515007	1,000 u	Válvula mariposa manual DN-150	113,59	113,59	
P05150017	1,000 u	Palanca para válvula mariposa DN-125/200 / PN-10/16	6,81	6,81	
O01PE02	0,200 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	2,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	123,30	3,70	
%005	5,000 %	Transporte.	127,00	6,35	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	133,40	8,00	
					141,35
Suma la partida					141,35
Costes indirectos					6,00% 8,48
TOTAL PARTIDA					149,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME0521004	u	VÁLVULA MEMBRANA DN-50 ACCIONAMIENTO MANUAL Válvula de manguito elástico de paso recto integral, con manguito elástico, manguito en caucho natural. Accionamiento manual mediante volante y husillo. Diámetro DN-50. Conexión bridada.			
P0521004	1,000 u	Válvula membrana DN-50 accionamiento manual	118,23	118,23	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	119,70	3,59	
%005	5,000 %	Transporte.	123,30	6,17	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	129,40	7,76	
					137,20
		Suma la partida			137,20
		Costes indirectos		6,00%	8,23
		TOTAL PARTIDA			145,43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					
EME0521009	u	VÁLVULA MEMBRANA DN-150 ACCIONAMIENTO MANUAL Válvula de manguito elástico de paso recto integral, con manguito elástico, manguito en caucho natural. Accionamiento manual mediante volante y husillo. Diámetro DN-150. Conexión bridada.			
P05221009	1,000 u	Válvula membrana DN-150 accionamiento manual	495,91	495,91	
O01PE02	0,200 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	2,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	498,80	14,96	
%005	5,000 %	Transporte.	513,80	25,69	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	539,50	32,37	
					571,83
		Suma la partida			571,83
		Costes indirectos		6,00%	34,31
		TOTAL PARTIDA			606,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					
EME0532000	u	CARRETE DE DESMONTAJE ST-37.2/ AISI-304 / DN-50. Carrete telescópico de desmontaje, con bridas en acero al carbono ST-37.2 y virolas en acero inoxidable AISI-304/ DN-50/ PN 10.			
P0532000	1,000 u	Carrete de desmontaje ST-37.2/AISI-304 / DN-100.	119,90	119,90	
O01PE02	0,200 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	2,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	122,80	3,68	
%005	5,000 %	Transporte.	126,50	6,33	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	132,80	7,97	
					140,78
		Suma la partida			140,78
		Costes indirectos		6,00%	8,45
		TOTAL PARTIDA			149,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME0532002	u	CARRETE DE DESMONTAJE ST-37.2/ AISI-304 / DN-80. Carrete telescópico de desmontaje, con bridas en acero al carbono ST-37.2 y virolas en acero inoxidable AISI-304/ DN-80/ PN 10.			
P0532002	1,000 u	Carrete de desmontaje ST-37.2/AISI-304 / DN-80.	147,04	147,04	
O01PE02	0,200 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	2,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	149,90	4,50	
%005	5,000 %	Transporte.	154,40	7,72	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	162,20	9,73	
					171,89
		Suma la partida			171,89
		Costes indirectos		6,00%	10,31
		TOTAL PARTIDA			182,20
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS			
EME0532003	u	CARRETE DE DESMONTAJE ST-37.2/ AISI-304 / DN-100. Carrete telescópico de desmontaje, con bridas en acero al carbono ST-37.2 y virolas en acero inoxidable AISI-304/ DN-100/ PN 10.			
P0532003	1,000 u	Carrete de desmontaje ST-37.2/AISI-304 / DN-100.	152,71	152,71	
O01PE02	0,200 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	2,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	155,60	4,67	
%005	5,000 %	Transporte.	160,30	8,02	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	168,30	10,10	
					178,40
		Suma la partida			178,40
		Costes indirectos		6,00%	10,70
		TOTAL PARTIDA			189,10
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS			
EME0532006	u	CARRETE DE DESMONTAJE ST-37.2/ AISI-304 / DN-150. Carrete telescópico de desmontaje, con bridas en acero al carbono ST-37.2 y virolas en acero inoxidable AISI-304/ DN-150/ PN 10.			
P0532006	1,000 u	Carrete de desmontaje ST-37.2/AISI-304 / DN-150.	171,65	171,65	
O01PE02	0,200 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	2,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	174,60	5,24	
%005	5,000 %	Transporte.	179,80	8,99	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	188,80	11,33	
					200,11
		Suma la partida			200,11
		Costes indirectos		6,00%	12,01
		TOTAL PARTIDA			212,12
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME0532009	u	CARRETE DE DESMONTAJE ST-37.2/ AISI-304 / DN-300. Carrete telescópico de desmontaje, con bridas en acero al carbono ST-37.2 y virolas en acero inoxidable AISI-304/ DN-300/ PN 10.			
PEME0532009	1,000 u	Carrete de desmontaje ST-37.2/AISI-304 / DN-300.	389,36	389,36	
O01PE02	0,200 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	2,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	392,30	11,77	
%005	5,000 %	Transporte.	404,00	20,20	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	424,20	25,45	
					449,68
		Suma la partida			449,68
		Costes indirectos		6,00%	26,98
		TOTAL PARTIDA			476,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
EME060116	u	CONTAINER 800 LITROS. Contenedor tipo municipal standart para recogida de solidos de 800 litros de capacidad.			
P060116	1,000 u	Container 800 litros	350,00	350,00	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	350,00	10,50	
%005	5,000 %	Transporte.	360,50	18,03	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	378,50	22,71	
					401,24
		Suma la partida			401,24
		Costes indirectos		6,00%	24,07
		TOTAL PARTIDA			425,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
EME060117	u	CONTAINER GRASAS 2 M3. Contenedor de sección elíptica de 2000 litros de capacidad, especial para la recogida de grasas, fabricado en acero al carbono, equipado con boca de hombre, tubuladuras de entrada y salida. Acabado pintado a dos manos de alquitran-epoxi previa preparacion de la superficie a pintar por chorro de arena.			
P060117	1,000 u	Container grasas 2 m3.	1.100,00	1.100,00	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.100,00	33,00	
%005	5,000 %	Transporte.	1.133,00	56,65	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.189,70	71,38	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					1.261,04
		Suma la partida			1.261,04
		Costes indirectos		6,00%	75,66
		TOTAL PARTIDA			1.336,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME060215	u	DEPÓSITO VERTICAL FONDO PLANO 3000 LITROS. Depósito tipo vertical de fondo plano, diametro 1400 mm y altura de 2250 mm, fabricado en poliester reforzado con fibra de vidrio, impregnación en resina antiacida, equipado con boca de hombre superior, regleta graduada en litros y salidas de llenado y vaciado, con una capacidad de almacenamiento de 3000 litros.			
P060215	1,000 u	Depósito vertical fondo plano 3000 litros	1.600,00	1.600,00	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.600,00	48,00	
%005	5,000 %	Transporte.	1.648,00	82,40	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.730,40	103,82	
					1.834,22
Suma la partida					1.834,22
Costes indirectos 6,00%					110,05
TOTAL PARTIDA					1.944,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
EME060216	u	DEPÓSITO VERTICAL FONDO PLANO 2000 LITROS. Depósito tipo vertical de fondo plano, diametro 1400 mm y altura de 1600 mm, fabricado en poliester reforzado con fibra de vidrio, impregnación en resina antiacida, equipado con boca de hombre superior, regleta graduada en litros y salidas de llenado y vaciado, con una capacidad de almacenamiento de 2000 litros.			
P060216	1,000 u	Depósito vertical fondo plano 2000 litros	1.500,00	1.500,00	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.500,00	45,00	
%005	5,000 %	Transporte.	1.545,00	77,25	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.622,30	97,34	
					1.719,59
Suma la partida					1.719,59
Costes indirectos 6,00%					103,18
TOTAL PARTIDA					1.822,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME060306	u	SILO 25 M3 CAPACIDAD. Silo para almacenamiento con una capacidad de 25 m3, forma Tronco- cónica, sección cuadrada 3 x 3 metros, altura de boca de descarga 3 metros, altura total 6 metros, altura de almacenamiento 3 metros. Espesor de chapa: 6 mm, descarga con compuerta de accionamiento automático. Cuerpo, perfilera y compuerta en A-42b. Rodillos Goma-metal. Husillo en AISI-304. Tuerca en bronce. Acabados Interior zona no sumergible. Exterior zona sumergible.			
P060306	1,000 u	Silo 25 m3 capacidad.	15.580,00	15.580,00	
M02GE170	1,000 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	65,10	
O01PE01	1,900 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	27,55	
O01PE02	4,500 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	65,25	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	15.737,90	472,14	
%005	5,000 %	Transporte.	16.210,00	810,50	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	17.020,50	1.021,23	
					18.041,77
Suma la partida					18.041,77
Costes indirectos 6,00%					1.082,51
TOTAL PARTIDA					19.124,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE MIL CIENTO VEINTICUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
EME06485	m	TUBERIA FLEXIBLE DN-80/PVC. Tubería flexible de PVC, con refuerzo interno, acabado exterior liso, color gris, presión máxima de trabajo 5 bar, 5 mm de espesor. DN-80.			
P06485	1,000 m	Tubería PVC DN-80/PN-16/C	2,87	2,87	
P06585	1,000 u	Codo 90º PVC/DN-80.	1,45	1,45	
P06685	1,000 u	Te de PVC/DN-80.	1,37	1,37	
O01PE02	0,040 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	0,58	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	6,30	0,19	
%005	5,000 %	Transporte.	6,50	0,33	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	6,80	0,41	
					7,20
Suma la partida					7,20
Costes indirectos 6,00%					0,43
TOTAL PARTIDA					7,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
EME0658	u	CODO PVC 90º/DN-20. Codo de 90º en PVC, serie métrica, para encolar, DN 20.			
P021302	0,450 u	Codo 90º PVC/DN-20.	0,15	0,07	
O01PE02	0,005 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	0,07	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	0,10	0,00	
%005	5,000 %	Transporte.	0,10	0,01	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	0,20	0,01	
					0,16
Suma la partida					0,16
Costes indirectos 6,00%					0,01
TOTAL PARTIDA					0,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME0661	u	CODO PVC 90º/DN-40. Codo de 90º en PVC, serie métrica, para encolar, DN 40.			
P021303	0,340 u	Codo 90º PVC/DN-40.	0,40	0,14	
O01PE02	0,020 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	0,29	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	0,40	0,01	
%005	5,000 %	Transporte.	0,40	0,02	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	0,50	0,03	
					0,49
		Suma la partida			0,49
		Costes indirectos		6,00%	0,03
		TOTAL PARTIDA			0,52
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			
EME0671	u	TE PVC 90º/DN-20. Te de 90º en PVC, serie métrica, para encolar, DN 20.			
P021402	0,200 u	Te de 90º de PVC/DN-20.	0,19	0,04	
O01PE02	0,010 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	0,15	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	0,20	0,01	
%005	5,000 %	Transporte.	0,20	0,01	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	0,20	0,01	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					0,23
		Suma la partida			0,23
		Costes indirectos		6,00%	0,01
		TOTAL PARTIDA			0,24
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS			
EME0674	u	TE PVC 90º/DN-40. Te de 90º en PVC, serie métrica, para encolar, DN 40.			
P021403	0,300 u	Te de PVC/DN-40.	0,58	0,17	
O01PE02	0,030 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	0,44	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	0,60	0,02	
%005	5,000 %	Transporte.	0,60	0,03	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	0,70	0,04	
					0,70
		Suma la partida			0,70
		Costes indirectos		6,00%	0,04
		TOTAL PARTIDA			0,74
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME0716009	u	SOPORTE BOMBA DOSIFICADORA. Soporte para bomba dosificadora fabricado en perfiles de acero laminado incluso tornillos de fijación y soporte.			
P0716009	1,000 u	Soporte bomba dosificadora.	21,58	21,58	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	23,00	0,69	
%005	5,000 %	Transporte.	23,70	1,19	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	24,90	1,49	
					26,40
		Suma la partida			26,40
		Costes indirectos		6,00%	1,58
		TOTAL PARTIDA			27,98
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
EME0900	u	MOTOCOMPRESOR 160 L/M. 10 BAR. Motocompresor para un caudal de aire de 160 l.p.m, presión de 10 Bar. Velocidad 1000 r.p.m. Instalación sobre depósito estacionario de 100 litros, accionamiento mediante motor de 1 CV.			
P0900	1,000 u	Motocompresor 160 l/m.10 Bar.	943,70	943,70	
O01PE01	1,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	14,50	
O01PE02	1,000 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	14,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	972,70	29,18	
%005	5,000 %	Transporte.	1.001,90	50,10	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.052,00	63,12	
					1.115,10
		Suma la partida			1.115,10
		Costes indirectos		6,00%	66,91
		TOTAL PARTIDA			1.182,01
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con UN CÉNTIMOS			
EME0901	u	PURGADOR ELECTRÓNICO DE CONDENSADOS. Purgador electrónico de condensados con una presión de trabajo de 0,7 a 10,5 bars, temperatura de trabajo de -20°C hasta +40° C. Intervalos de purgas regulables desde el exterior, conexiones a 1/2".			
P0901	1,000 u	Purgador electrónico de condensados.	131,52	131,52	
O01PE02	0,300 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	4,35	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	135,90	4,08	
%005	5,000 %	Transporte.	140,00	7,00	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	147,00	8,82	
					155,77
		Suma la partida			155,77
		Costes indirectos		6,00%	9,35
		TOTAL PARTIDA			165,12
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME090101	u	SOPLANTE TRILOBULAR SEM.2.TR. Soplante compacta de embolos rotativos trilobular, para un caudal de 128 m3/h. a una presión de 0,41 bars, girando la soplante a una velocidad de 2090 rpm. Equipada con bancada, transmisión por poleas, correas, tensor y protección. Filtro y silencioso de aspiración. Silencioso de impulsión. Válvula de retención y de seguridad. Soportes antivibratorios, manguito elástico y abrazaderas. Impulsión DIN 50 mm. Tipo SEM-2TR.			
P090101	1,000 u	Soplante trilobular SEM.2.TR	2.200,00	2.200,00	
O01OF01	1,200 h	Oficial primera electricista.	16,20	19,44	
O01OF02	3,800 h	Oficial primera mecánico.	16,20	61,56	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2.281,00	68,43	
%005	5,000 %	Transporte.	2.349,40	117,47	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2.466,90	148,01	
					2.614,91
Suma la partida					2.614,91
Costes indirectos 6,00%					156,89
TOTAL PARTIDA					2.771,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					

EME090110	u	SOPLANTE TRILOBULAR SEM.11,8.TR Soplante compacta de embolos rotativos trilobular, para un caudal de 1334 m3/h. a una presión de 0,55 bars, girando la soplante a una velocidad de 3000 rpm. Equipada con bancada, transmisión por poleas, correas, tensor y protección. Filtro y silencioso de aspiración. Silencioso de impulsión. Válvula de retención y de seguridad. Soportes antivibratorios, manguito elástico y abrazaderas. Impulsión DIN 100 mm. Tipo SEM-11,8.TR.			
P090110	1,000 u	Soplante trilobular SEM.11,8.TR	4.795,46	4.795,46	
O01OF01	2,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	32,40	
O01OF02	5,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	81,00	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	4.908,90	147,27	
%005	5,000 %	Transporte.	5.056,10	252,81	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	5.308,90	318,53	
					5.627,47
Suma la partida					5.627,47
Costes indirectos 6,00%					337,65
TOTAL PARTIDA					5.965,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME0902	u	VÁLVULA BOLA PVC DN-20. Válvula de bola en PVC, de accionamiento manual por palanca, diametro nominal 20 mm. Cierre en teflón y juntas tóricas en EPDM. Maneta roja, conexión encolada.			
P0902	1,000 u	Válvula bola PVC DN-20	1,62	1,62	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	3,10	0,09	
%005	5,000 %	Transporte.	3,20	0,16	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	3,30	0,20	
P3333333	0,020 u	Material complementario	1,00	0,02	
					3,54
		Suma la partida			3,54
		Costes indirectos		6,00%	0,21
		TOTAL PARTIDA			3,75
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
EME0903	u	VÁLVULA BOLA PVC DN-40. Válvula de bola en PVC, de accionamiento manual por palanca, diametro nominal 40 mm. Cierre en teflón y juntas tóricas en EPDM. Maneta roja, conexión encolada.			
P0903	1,000 u	Válvula bola PVC DN-40.	4,61	4,61	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	6,10	0,18	
%005	5,000 %	Transporte.	6,20	0,31	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	6,60	0,40	
					6,95
		Suma la partida			6,95
		Costes indirectos		6,00%	0,42
		TOTAL PARTIDA			7,37
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS			
EME0904	u	FILTRO REGULADOR 1/4" Filtro regulador de 1/4".			
P0904	1,000 u	Filtro regulador 1/4"	42,78	42,78	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	44,20	1,33	
%005	5,000 %	Transporte.	45,60	2,28	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	47,80	2,87	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					50,72
		Suma la partida			50,72
		Costes indirectos		6,00%	3,04
		TOTAL PARTIDA			53,76
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME0905	u	FILTRO CERÁMICO. Filtro cerámico para separación de partículas sólidas de 1 micra. Capacidad 400 l/m. Conexiones 1/2"			
P0905	1,000 u	Filtro cerámico	165,82	165,82	
O01PE02	0,300 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	4,35	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	170,20	5,11	
%005	5,000 %	Transporte.	175,30	8,77	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	184,10	11,05	
					195,10
		Suma la partida			195,10
		Costes indirectos		6,00%	11,71
		TOTAL PARTIDA			206,81
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
EME0906	u	SECADOR FRIGORIFICO 350 L/MIN. Secador frigorífico de aire comprimido, caudal de aire a secar 350 l/min. Conexión rosca 1/2". Potencia 0,29 Kw.			
P0906	1,000 u	Secador frigorífico 350l/min.	970,61	970,61	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
O01OF02	1,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	16,20	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.003,00	30,09	
%005	5,000 %	Transporte.	1.033,10	51,66	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.084,80	65,09	
					1.149,85
		Suma la partida			1.149,85
		Costes indirectos		6,00%	68,99
		TOTAL PARTIDA			1.218,84
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
EME091401	u	CABINA INSONORIZACIÓN SEM 1/2/4. Cabina de insonorización para soplantes modelo SEM 1/2/4.GCM.			
P091401	1,000 u	Cabina insonorización SEM 1/2/4.	1.173,86	1.173,86	
O01OF02	0,500 h	Oficial primera mecánico.	16,20	8,10	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.182,00	35,46	
%005	5,000 %	Transporte.	1.217,40	60,87	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.278,30	76,70	
					1.354,99
		Suma la partida			1.354,99
		Costes indirectos		6,00%	81,30
		TOTAL PARTIDA			1.436,29
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME091404	u	CABINA INSONORIZACIÓN SEM 11,8/15/25. Cabina de insonorización para soplantes modelo SEM 11,8/15/25.GCM.			
P091404	1,000 u	Cabina insonorización SEM 11,8/15/25.	2.319,20	2.319,20	
O01OF02	0,500 h	Oficial primera mecánico.	16,20	8,10	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2.327,30	69,82	
%005	5,000 %	Transporte.	2.397,10	119,86	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2.517,00	151,02	
					2.668,00
		Suma la partida			2.668,00
		Costes indirectos		6,00%	160,08
		TOTAL PARTIDA			2.828,08
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS			
EME091605	u	MOTOR TRIFÁSICO 5 CV/3000 RPM. Motor asincrónico trifásico, rotor en jaula de ardilla, servicio permanente, potencia de 5 CV a 3000 rpm. Baja tensión 50 Hz. 220/380 V. Protección IP-55. Cerrado y autoventilado. Equipado con patas.			
P091605	1,000 u	Motor trifásico 5 CV/3000 rpm.	150,00	150,00	
O01OF01	0,300 h	Oficial primera electricista.	16,20	4,86	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	154,90	4,65	
%005	5,000 %	Transporte.	159,50	7,98	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	167,50	10,05	
					177,54
		Suma la partida			177,54
		Costes indirectos		6,00%	10,65
		TOTAL PARTIDA			188,19
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS			
EME091615	u	MOTOR TRIFÁSICO 40 CV/3000 RPM. Motor asincrónico trifásico, rotor en jaula de ardilla, servicio permanente, potencia de 40 CV a 3000 rpm. Baja tensión 50 Hz. 220/380 V. Protección IP-55. Cerrado y autoventilado. Equipado con patas.			
P091615	1,000 u	Motor trifásico 40 CV/3000 rpm.	930,23	930,23	
O01OF01	0,700 h	Oficial primera electricista.	16,20	11,34	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	941,60	28,25	
%005	5,000 %	Transporte.	969,80	48,49	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.018,30	61,10	
					1.079,41
		Suma la partida			1.079,41
		Costes indirectos		6,00%	64,76
		TOTAL PARTIDA			1.144,17
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME0957	u	GRIFO CURVO 1". Grifo curvo en latón, de accionamiento manual, por palanca de 1/4 giro, diametro nominal 1".			
P0957	1,000 u	Grifo curvo 1".	6,65	6,65	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	8,10	0,24	
%005	5,000 %	Transporte.	8,30	0,42	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	8,80	0,53	
					9,29
		Suma la partida			9,29
		Costes indirectos		6,00%	0,56
		TOTAL PARTIDA			9,85
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
EME100100	u	POLEA MANUAL 500 KG. Polea de alta resistencia, acoplada a carro, elevación y traslación, manual por cadena, con una capacidad de 500 Kg, 3 metros de altura de elevación.			
P1001000	1,000 u	Polea manual 500 Kg.	361,00	361,00	
O01PE02	0,500 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	7,25	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	368,30	11,05	
%005	5,000 %	Transporte.	379,30	18,97	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	398,30	23,90	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					422,18
		Suma la partida			422,18
		Costes indirectos		6,00%	25,33
		TOTAL PARTIDA			447,51
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			
EME100101	u	POLEA MANUAL 1000 KG. Polea de alta resistencia, acoplada a carro, elevación y traslación, manual por cadena, con una capacidad de 1000 Kg, 3 metros de altura de elevación.			
P100101	1,000 u	Polea manual 1000 Kg	380,00	380,00	
O01PE02	0,500 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	7,25	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	387,30	11,62	
%005	5,000 %	Transporte.	398,90	19,95	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	418,80	25,13	
					443,95
		Suma la partida			443,95
		Costes indirectos		6,00%	26,64
		TOTAL PARTIDA			470,59
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME100102	u	POLEA MANUAL 2000 KG. Polea de alta resistencia, acoplada a carro, elevación y traslación, manual por cadena, con una capacidad de 2000 Kg, 3 metros de altura de elevación.			
P100102	1,000 u	Polea manual 2000 Kg	582,00	582,00	
O01PE02	0,500 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	7,25	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	589,30	17,68	
%005	5,000 %	Transporte.	606,90	30,35	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	637,30	38,24	
					675,52
		Suma la partida			675,52
		Costes indirectos		6,00%	40,53
		TOTAL PARTIDA			716,05
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECISEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS			
EME100103	u	POLIPASTO ELÉCTRICO 1000 KG. Polipasto eléctrico tipo Viga Carril, capacidad máxima de elevación 1000 Kg. Elevación por cable con mando directo, motor de 1,25 CV. Ramales 2, velocidad de elevación 4,2 m/min. Velocidad de traslación 20 m/min. Altura de elevación 7 metros. Mando 48 V mediante contactores. Limitador de carga.			
P100103	1,000 u	Polipasto eléctrico 1000 Kg	2.961,00	2.961,00	
O01OF01	3,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	48,60	
O01PE01	1,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	14,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	3.024,10	90,72	
%005	5,000 %	Transporte.	3.114,80	155,74	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	3.270,60	196,24	
					3.466,80
		Suma la partida			3.466,80
		Costes indirectos		6,00%	208,01
		TOTAL PARTIDA			3.674,81
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
EME100104	m	CARRIL IPN-220 PARA RODADURA DE POLIPASTO. Carril de rodadura de polipasto, formado por perfil IPN-220.			
P100104	1,000 u	Carril IPN-220 para rodadura de polipasto	27,47	27,47	
O01OF03	0,300 h	Oficial primera soldador.	16,20	4,86	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	33,80	1,01	
%005	5,000 %	Transporte.	34,80	1,74	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	36,50	2,19	
					38,72
		Suma la partida			38,72
		Costes indirectos		6,00%	2,32
		TOTAL PARTIDA			41,04
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME100320	u	ESTRUCTURA PORTANTE. Estructura portante, fabricada en perfiles laminados de acero, para sujeción y movimiento del polipasto elevador.			
P100320	1,000 u	Estructura portante.	819,58	819,58	
O01OF03	8,000 h	Oficial primera soldador.	16,20	129,60	
O01PE02	4,000 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	58,00	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.007,20	30,22	
%005	5,000 %	Transporte.	1.037,40	51,87	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.089,30	65,36	
					1.154,63
		Suma la partida			1.154,63
		Costes indirectos		6,00%	69,28
		TOTAL PARTIDA			1.223,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
EME100321	u	ESTRUCTURA PORTANTE CUCHARA. Estructura portante para sujeción del carril de desplazamiento de la cuchara, perrfiles IPN-240 laminados de acero, para sujeción y movimiento del polipasto elevador. Accesorios de anclaje y sujeción.			
P100321	1,000 u	Estructura portante cuchara	1.907,04	1.907,04	
O01OF03	8,000 h	Oficial primera soldador.	16,20	129,60	
O01PE02	4,000 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	58,00	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2.094,60	62,84	
%005	5,000 %	Transporte.	2.157,50	107,88	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2.265,40	135,92	
					2.401,28
		Suma la partida			2.401,28
		Costes indirectos		6,00%	144,08
		TOTAL PARTIDA			2.545,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
EME100322	u	ENROLLADOR PIVOTANTE PARA POLIPASTO. Enrollador pivotante, equipado con 14 metros de cable tenaflex de 7 x 2,5 mm2. y malla de tracción.			
P100322	1,000 u	Enrollador pivotante para polipasto	955,50	955,50	
O01PE01	1,000 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	14,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	970,00	29,10	
%005	5,000 %	Transporte.	999,10	49,96	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.049,10	62,95	
					1.112,01
		Suma la partida			1.112,01
		Costes indirectos		6,00%	66,72
		TOTAL PARTIDA			1.178,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME1224	u	FILTRO EN PVC/DN-20. Filtro en Y fabricado en PVC conexiones encoladas, con cuerpo transparente, para un diametro nominal de 20 mm.			
P1224	1,000 u	Filtro en PVC/DN-20.	15,30	15,30	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	16,80	0,50	
%005	5,000 %	Transporte.	17,30	0,87	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	18,10	1,09	
					19,21
		Suma la partida			19,21
		Costes indirectos		6,00%	1,15
		TOTAL PARTIDA			20,36
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS			
EME1233	u	ELECTROVÁLVULA 2 VÍAS / 1". Electroválvula de dos posiciones, normalmente cerrada, con cuerpo y tapa de nylon con fibra de vidrio, membrana en buna, con alma de tergal, muelles en acero inoxidable, apertura automática y manual, tensión de funcionamiento 24 VAC, bobina de 16 VA y conector; para un diámetro de paso de 1".			
P1233	1,000 u	Electroválvula 2 vías / 1".	140,41	140,41	
O01PE01	0,300 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	4,35	
O01PE02	0,300 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	4,35	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	149,10	4,47	
%005	5,000 %	Transporte.	153,60	7,68	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	161,30	9,68	
					170,94
		Suma la partida			170,94
		Costes indirectos		6,00%	10,26
		TOTAL PARTIDA			181,20
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS			
EME1304102	u	CUBIERTA ESPESADOR 7 METROS Cubierta para espesador, diámetro interior 7 metros, ancho de puente 1 metro. Espesor 6 mm, sobrecarga máxima 90 Kg/m2. rejillas 2, bridas de extracción 1, bocas de hombre 1, fijación mediante tornillería acero inox 18/8. Uniones elásticas en Neopreno. Estructura de soporte en PRFV.			
P1304102	1,000 u	Cubierta espesador 7 metros	11.246,20	11.246,20	
O01OF02	8,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	129,60	
M02GE170	8,000 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	520,80	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	11.896,60	356,90	
%005	5,000 %	Transporte.	12.253,50	612,68	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	12.866,20	771,97	
					13.638,15
		Suma la partida			13.638,15
		Costes indirectos		6,00%	818,29
		TOTAL PARTIDA			14.456,44
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME150102	u	CODO C/PASAMURO DN-65. Pieza pasamuro con codo DN-65 fabricado en tubería de acero inoxidable.			
P150102	1,000 u	Codo c/pasamuro DN-65.	130,80	130,80	
O01OF03	0,100 h	Oficial primera soldador.	16,20	1,62	
O01OF02	0,100 h	Oficial primera mecánico.	16,20	1,62	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	134,00	4,02	
%005	5,000 %	Transporte.	138,10	6,91	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	145,00	8,70	
					153,67
		Suma la partida			153,67
		Costes indirectos		6,00%	9,22
		TOTAL PARTIDA			162,89
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
EME1973	m	TUBO GUIA DE 2" Tubo guia galvanizado de 2 ".			
P020203	1,212 m	Tubería acero galvanizado DN-50.	11,00	13,33	
O01OF03	0,120 h	Oficial primera soldador.	16,20	1,94	
O01OF02	0,120 h	Oficial primera mecánico.	16,20	1,94	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	17,20	0,52	
%005	5,000 %	Transporte.	17,70	0,89	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	18,60	1,12	
					19,74
		Suma la partida			19,74
		Costes indirectos		6,00%	1,18
		TOTAL PARTIDA			20,92
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS			
EME1989	u	CONEXIÓN DE DESCARGA DN-65. Conexión de descarga para tubería de 65 mm. Incluidos espárragos de anclaje y soportes superiores de tubos guía.			
P1989	1,000 u	Conexión de descarga DN-65.	303,00	303,00	
O01PE02	0,400 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	5,80	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	308,80	9,26	
%005	5,000 %	Transporte.	318,10	15,91	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	334,00	20,04	
					354,01
		Suma la partida			354,01
		Costes indirectos		6,00%	21,24
		TOTAL PARTIDA			375,25
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME1990	u	CONEXIÓN DE DESCARGA DN-80. Conexión de descarga para tubería de 80 mm. Incluidos espárragos de anclaje y soportes superiores de tubos guía.			
P1990	1,000 u	Conexión de descarga DN-80	318,00	318,00	
O01PE02	0,400 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	5,80	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	323,80	9,71	
%005	5,000 %	Transporte.	333,50	16,68	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	350,20	21,01	
					371,20
		Suma la partida			371,20
		Costes indirectos		6,00%	22,27
		TOTAL PARTIDA			393,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
EME1991	u	CONEXIÓN DE DESCARGA DN-100. Conexión de descarga para tubería de 100 mm. Incluidos espárragos de anclaje y soportes superiores de tubos guía.			
P1991	1,000 u	Conexión de descarga DN-100	362,00	362,00	
O01PE02	0,500 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	7,25	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	369,30	11,08	
%005	5,000 %	Transporte.	380,30	19,02	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	399,40	23,96	
					423,31
		Suma la partida			423,31
		Costes indirectos		6,00%	25,40
		TOTAL PARTIDA			448,71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
EME1996	u	TRAMPA DE ACCESO SIMPLE PARA BOMBA. Trampa de acceso construida en perfiles de acero laminado con marco de angular , cierre hidraulico para estanqueidad a olores, incluso soportes para sondas y cable electrico de bombas.			
P19961	1,000 m ²	Chapa estriada	125,83	125,83	
O01OF03	2,000 h	Oficial primera soldador.	16,20	32,40	
O01PE02	2,000 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	29,00	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	187,20	5,62	
%005	5,000 %	Transporte.	192,90	9,65	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	202,50	12,15	
					214,65
		Suma la partida			214,65
		Costes indirectos		6,00%	12,88
		TOTAL PARTIDA			227,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME200103 u REJILLA ASPIRACIÓN.
Rejilla de aspiración, fabricada en aluminio.

P200103	1,000 u	Rejilla aspiración	20,81	20,81	
O01PE02	0,200 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	2,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	23,70	0,71	
%005	5,000 %	Transporte.	24,40	1,22	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	25,60	1,54	

27,18

Suma la partida	27,18
Costes indirectos 6,00%	1,63

TOTAL PARTIDA 28,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

EME200104 u EQUIPO DE DESODORIZACIÓN DE 6750 M3/H.
Equipo de desodorización para 6750 m3/h. compuesto por, columna de lavado fabricada en poliéster Derakane reforzado con fibra de vidrio de 2400 mm de diámetro y 2300 mm de altura total de 5 mm de espesor. Material filtrante constituido por 1490 kg. de carbón de cascara de coco. Boca para entrada de aire DN-400 y boca para salida de aire DN-400, parrilla con malla perforada para soporte del lecho, rampas para pulverizadores, pulverizadores e interruptores de nivel. 1 ventilador centrífugo para 6750 m3/h. presión estática 210 mm CA. Potencia 7,5 Kw. 2400 rpm.380/660 V. Bancada metálica.

P200104	1,000 u	Torre de desodorización de 6750 m3/h.	10.228,02	10.228,02	
P2001041	1,000 u	Ventilador centrífugo para 6750 m3/h.	4.630,00	4.630,00	
O01OF01	5,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	81,00	
O01OF02	8,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	129,60	
M02GE170	3,000 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	195,30	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	15.263,90	457,92	
%005	5,000 %	Transporte.	15.721,80	786,09	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	16.507,90	990,47	

17.498,40

Suma la partida	17.498,40
Costes indirectos 6,00%	1.049,90

TOTAL PARTIDA 18.548,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME200105	u	CONDUCTOS DE UNIÓN. Conjunto de conductos, codos, bridas, juntas y accesorios, necesarios en la unión de la torre al ventilador en PVC DN-315, válvula de mariposa en PVC DN-315, para ajuste de caudal, chimenea de salida de aire en PVC DN-315. Unión elástica con 2 abrazaderas y juntas en hypalon y tornillos en acero cadmiado.			
P200105	1,000 u	Conjunto de accesorios	4.203,30	4.203,30	
O01OF02	2,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	32,40	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	4.235,70	127,07	
%005	5,000 %	Transporte.	4.362,80	218,14	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	4.580,90	274,85	
P3333333	0,020 u	Material complementario	1,00	0,02	
					4.855,78
		Suma la partida			4.855,78
		Costes indirectos	6,00%		291,35
		TOTAL PARTIDA			5.147,13
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS			
EME200201	u	CHALECO SALVAVIDAS. Chaleco salvavidas tipo flotante, homologado.			
P200201	1,000 u	Chaleco salvavidas.	44,98	44,98	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	45,00	1,35	
%005	5,000 %	Transporte.	46,30	2,32	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	48,70	2,92	
					51,57
		Suma la partida			51,57
		Costes indirectos	6,00%		3,09
		TOTAL PARTIDA			54,66
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
EME200202	u	CARETAS ANTIGAS. Caretas antigas tipo cartucho de carbón activo, totalmente equipado.			
P200202	1,000 u	Careta antigas	7,48	7,48	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	7,50	0,23	
%005	5,000 %	Transporte.	7,70	0,39	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	8,10	0,49	
					8,59
		Suma la partida			8,59
		Costes indirectos	6,00%		0,52
		TOTAL PARTIDA			9,11
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME200203	u	PAR DE GUANTES DE GOMA. Guantes de goma.			
P200203	1,000 u	Par de guantes de goma	1,87	1,87	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1,90	0,06	
%005	5,000 %	Transporte.	1,90	0,10	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2,00	0,12	
					2,15
		Suma la partida			2,15
		Costes indirectos		6,00%	0,13
		TOTAL PARTIDA			2,28
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS			
EME200204	u	PAR DE GUANTES DE CUERO/LONA. Guantes de cuero y lona			
P200204	1,000 u	Par de guantes de cuero/lona	3,74	3,74	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	3,70	0,11	
%005	5,000 %	Transporte.	3,90	0,20	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	4,10	0,25	
					4,30
		Suma la partida			4,30
		Costes indirectos		6,00%	0,26
		TOTAL PARTIDA			4,56
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
EME200205	u	PAR DE GAFAS ANTIPOLVO. Gafas con protección antipolvo.			
P200205	1,000 u	Par de gafas antipolvo	3,37	3,37	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	3,40	0,10	
%005	5,000 %	Transporte.	3,50	0,18	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	3,70	0,22	
					3,87
		Suma la partida			3,87
		Costes indirectos		6,00%	0,23
		TOTAL PARTIDA			4,10
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS			
EME200207	u	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO. Casco de seguridad homologado.			
P200207	1,000 u	Casco de seguridad homologado	3,44	3,44	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	3,40	0,10	
%005	5,000 %	Transporte.	3,50	0,18	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	3,70	0,22	
					3,94
		Suma la partida			3,94
		Costes indirectos		6,00%	0,24
		TOTAL PARTIDA			4,18
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME200209	u	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD. Botas de seguridad homologadas.			
P200209	1,000 u	Par de botas de seguridad	22,48	22,48	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	22,50	0,68	
%005	5,000 %	Transporte.	23,20	1,16	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	24,30	1,46	
					25,78
		Suma la partida			25,78
		Costes indirectos		6,00%	1,55
		TOTAL PARTIDA			27,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
EME200210	u	TRAJE DE AGUA COMPLETO. Traje de agua completo.			
P200210	1,000 u	Traje de agua completo	44,98	44,98	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	45,00	1,35	
%005	5,000 %	Transporte.	46,30	2,32	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	48,70	2,92	
					51,57
		Suma la partida			51,57
		Costes indirectos		6,00%	3,09
		TOTAL PARTIDA			54,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
EME200211	u	EXTINTOR 6 KG HALÓN. Extintor de fuegos, por gas halón, especiales para fuegos eléctricos con una capacidad de 6 Kgs.			
P200211	1,000 u	Extintor 6 kg Halón.	67,46	67,46	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	67,50	2,03	
%005	5,000 %	Transporte.	69,50	3,48	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	73,00	4,38	
					77,35
		Suma la partida			77,35
		Costes indirectos		6,00%	4,64
		TOTAL PARTIDA			81,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
EME200212	u	EXTINTOR 5 KG NIEVE CARBÓNICA. Extintor de fuegos por nieve carbónica, con una capacidad de 5 Kgs.			
P200212	1,000 u	Extintor 5 kg nieve carbónica	104,95	104,95	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	105,00	3,15	
%005	5,000 %	Transporte.	108,10	5,41	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	113,50	6,81	
					120,32
		Suma la partida			120,32
		Costes indirectos		6,00%	7,22
		TOTAL PARTIDA			127,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME200213	u	FLOTADOR HOMOLOGADO. Salvavidas homologado con soporte, flotador, cuerda de nylon y anclajes.			
P200213	1,000 u	Flotador homologado	52,46	52,46	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	52,50	1,58	
%005	5,000 %	Transporte.	54,00	2,70	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	56,70	3,40	
P3333333	0,020 u	Material complementario	1,00	0,02	
					60,16
		Suma la partida			60,16
		Costes indirectos		6,00%	3,61
		TOTAL PARTIDA			63,77
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
EME200216	u	CINTURÓN DE SEGURIDAD. Cinturón de seguridad tipo Bombero, con arnes.			
P200216	1,000 u	Cinturón de seguridad	112,45	112,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	112,50	3,38	
%005	5,000 %	Transporte.	115,80	5,79	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	121,60	7,30	
					128,92
		Suma la partida			128,92
		Costes indirectos		6,00%	7,74
		TOTAL PARTIDA			136,66
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
EME200218	u	PROTECTORES ACÚSTICOS. Protectores acústicos, con esponjilla de protección.			
P200218	1,000 u	Protectores acústicos	18,74	18,74	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	18,70	0,56	
%005	5,000 %	Transporte.	19,30	0,97	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	20,30	1,22	
					21,49
		Suma la partida			21,49
		Costes indirectos		6,00%	1,29
		TOTAL PARTIDA			22,78
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME200219	u	CONJUNTO DE CARTELES INDICADORES. Conjunto de carteles indicadores de salidas de emergencia, extintores e información en general.			
P200219	1,000 u	Conjunto de carteles indicadores	37,48	37,48	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	37,50	1,13	
%005	5,000 %	Transporte.	38,60	1,93	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	40,50	2,43	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					42,98
		Suma la partida			42,98
		Costes indirectos	6,00%		2,58
		TOTAL PARTIDA			45,56
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
EME200300	u	ESTANTERÍA METÁLICA. Estantería metálica de 4 baldas.			
P200300	1,000 u	Estantería metálica	102,22	102,22	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	102,20	3,07	
%005	5,000 %	Transporte.	105,30	5,27	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	110,60	6,64	
					117,20
		Suma la partida			117,20
		Costes indirectos	6,00%		7,03
		TOTAL PARTIDA			124,23
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS			
EME200306	u	TESTER Téster electrónico y digital, con medida de tensión, intensidad, ohmios.			
P200306	1,000 u	Tester	102,22	102,22	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	102,20	3,07	
%005	5,000 %	Transporte.	105,30	5,27	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	110,60	6,64	
					117,20
		Suma la partida			117,20
		Costes indirectos	6,00%		7,03
		TOTAL PARTIDA			124,23
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME200308	u	TALADRO PORTÁTIL. Taladrador-percutor electrónico, portátil de 620 W de potencia y para una capacidad de hasta brocas de 13 mm.Ø Marca HITACHI FDV16VA.			
P200308	1,000 u	Taladro portátil	132,90	132,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	132,90	3,99	
%005	5,000 %	Transporte.	136,90	6,85	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	143,70	8,62	
					152,36
		Suma la partida			152,36
		Costes indirectos		6,00%	9,14
		TOTAL PARTIDA			161,50
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS			
EME200309	u	BANCO DE TRABAJO. Banco de trabajo de 2000 x 750 x 880 mm con encimera de madera, de 50 mm de espesor.			
P200309	1,000 u	Banco de trabajo	340,77	340,77	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	340,80	10,22	
%005	5,000 %	Transporte.	351,00	17,55	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	368,50	22,11	
					390,65
		Suma la partida			390,65
		Costes indirectos		6,00%	23,44
		TOTAL PARTIDA			414,09
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CATORCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS			
EME200310	u	TORNILLO PARALELO. Tornillo de banco con guía cuadrada y base fija de 125 mm de apertura.			
P200310	1,000 u	Tornillo paralelo	122,67	122,67	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	122,70	3,68	
%005	5,000 %	Transporte.	126,40	6,32	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	132,70	7,96	
					140,63
		Suma la partida			140,63
		Costes indirectos		6,00%	8,44
		TOTAL PARTIDA			149,07
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME200311	u	CAJA DE HERRAMIENTAS MECÁNICAS. Conjunto de caja de herramientas mecánicas, equipada con 56 piezas para el uso normal de mantenimiento. Marca PALMERA.			
P200311	1,000 u	Caja de herramientas mecánicas	356,85	356,85	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	356,90	10,71	
%005	5,000 %	Transporte.	367,60	18,38	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	385,90	23,15	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					409,10
		Suma la partida			409,10
		Costes indirectos		6,00%	24,55
		TOTAL PARTIDA			433,65
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
EME200312	u	CAJA DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS. Conjunto de caja de herramientas eléctricas, equipada con 32 piezas para el uso normal de mantenimiento. Marca PALMERA.			
P200312	1,000 u	Caja de herramientas eléctricas	233,66	233,66	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	233,70	7,01	
%005	5,000 %	Transporte.	240,70	12,04	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	252,70	15,16	
					267,87
		Suma la partida			267,87
		Costes indirectos		6,00%	16,07
		TOTAL PARTIDA			283,94
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
EME200313	u	ARMARIO PARA HERRAMIENTAS. Armario metálico con puerta tipo corrediza para colocación de herramientas.			
P200313	1,000 u	Armario para herramientas	306,69	306,69	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	306,70	9,20	
%005	5,000 %	Transporte.	315,90	15,80	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	331,70	19,90	
					351,59
		Suma la partida			351,59
		Costes indirectos		6,00%	21,10
		TOTAL PARTIDA			372,69
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME200314	u	TRÁCTEL DE 500 KG. Tráctel para una capacidad de 800/1250 Kg. de elevación, con 20 metros de cable. Marca TRACTEL T-7.			
P200314	1,000 u	Tractel de 500 Kg	245,35	245,35	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	245,40	7,36	
%005	5,000 %	Transporte.	252,70	12,64	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	265,40	15,92	
					281,27
		Suma la partida			281,27
		Costes indirectos		6,00%	16,88
		TOTAL PARTIDA			298,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					
EME200327	u	ACEITERA DE LATÓN. Aceitera de latón, con embocadura de apoyo de 250 gr. de capacidad.			
P200327	1,000 u	aceitera de latón	8,51	8,51	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	8,50	0,26	
%005	5,000 %	Transporte.	8,80	0,44	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	9,20	0,55	
					9,76
		Suma la partida			9,76
		Costes indirectos		6,00%	0,59
		TOTAL PARTIDA			10,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
EME250100	u	CONJUNTO DE RODAMIENTOS. Conjunto de rodamientos de varios tamaños para equipos de la planta			
P250200	1,000 u	Conjunto de rodamientos	340,77	340,77	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	340,80	10,22	
%005	5,000 %	Transporte.	351,00	17,55	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	368,50	22,11	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					390,66
		Suma la partida			390,66
		Costes indirectos		6,00%	23,44
		TOTAL PARTIDA			414,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CATORCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME250101	u	CONJUNTO DE RETENES. Conjunto de retenes de varios tamaños para equipos de la planta			
P250201	1,000 u	Conjunto de retenes	443,00	443,00	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	443,00	13,29	
%005	5,000 %	Transporte.	456,30	22,82	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	479,10	28,75	
					507,86
		Suma la partida			507,86
		Costes indirectos		6,00%	30,47
		TOTAL PARTIDA			538,33
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS			
EME250102	u	CONJUNTO DE TORNILLOS. Conjunto de rodamientos de varios tamaños para equipos de la planta			
P250202	1,000 u	Conjunto de tornillos	102,22	102,22	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	102,20	3,07	
%005	5,000 %	Transporte.	105,30	5,27	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	110,60	6,64	
					117,20
		Suma la partida			117,20
		Costes indirectos		6,00%	7,03
		TOTAL PARTIDA			124,23
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS			
EME250103	u	CONJUNTO DE TUERCAS. Conjunto de tornillos de diversas medidas.			
P250203	1,000 u	Conjunto de tuercas	68,15	68,15	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	68,20	2,05	
%005	5,000 %	Transporte.	70,20	3,51	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	73,70	4,42	
					78,13
		Suma la partida			78,13
		Costes indirectos		6,00%	4,69
		TOTAL PARTIDA			82,82
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME250104	u	CONJUNTO DE ARANDELAS. Conjunto de arandelas de diversas medidas.			
P250204	1,000 u	Conjunto de arandelas	34,08	34,08	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	34,10	1,02	
%005	5,000 %	Transporte.	35,10	1,76	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	36,90	2,21	
					39,07
		Suma la partida			39,07
		Costes indirectos		6,00%	2,34
		TOTAL PARTIDA			41,41
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
EME250105	u	BIDÓN DE GRASA. Bidón de 25 kg. de grasa industrial de primera calidad.			
P250105	1,000 u	Bidón de grasa	306,70	306,70	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	306,70	9,20	
%005	5,000 %	Transporte.	315,90	15,80	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	331,70	19,90	
					351,60
		Suma la partida			351,60
		Costes indirectos		6,00%	21,10
		TOTAL PARTIDA			372,70
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS			
EME250106	u	BIDÓN DE ACEITE. Bidón de aceite de 25 litros de primera calidad.			
P250206	1,000 u	Bidón de aceite	327,14	327,14	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	327,10	9,81	
%005	5,000 %	Transporte.	337,00	16,85	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	353,80	21,23	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					375,04
		Suma la partida			375,04
		Costes indirectos		6,00%	22,50
		TOTAL PARTIDA			397,54
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME2717	u	VENTILADOR MURAL 4500 M3/H Ventilador de la serie monofasica regulable, construccion normal, velocidad 1400 rpm, tension 220 v 50 Hz, Clase de aislamiento B, Consumo 1,8 A. Caudal 4500 m3/h. Potencia absorbida 260 W. Nivel sonoro 58 dB.			
P2717	1,000 u	Ventilador mural 4500 m3/h	193,94	193,94	
O01OF01	0,100 h	Oficial primera electricista.	16,20	1,62	
O01OF02	0,150 h	Oficial primera mecánico.	16,20	2,43	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	198,00	5,94	
%005	5,000 %	Transporte.	203,90	10,20	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	214,10	12,85	
					226,98
Suma la partida					226,98
Costes indirectos 6,00%					13,62
TOTAL PARTIDA					240,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
EME2722	u	REJILLA DE PROTECCION Rejilla de protección de ventiladores extractores.			
P2722	1,000 u	Rejilla de protección	21,39	21,39	
O01OF02	0,100 h	Oficial primera mecánico.	16,20	1,62	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	23,00	0,69	
%005	5,000 %	Transporte.	23,70	1,19	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	24,90	1,49	
					26,38
Suma la partida					26,38
Costes indirectos 6,00%					1,58
TOTAL PARTIDA					27,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
EME2750	u	FILTRO DE MALLA METÁLICO 30 M3/H. Filtro de malla metálico para un caudal de entre 12 y 40 m3/h. Malla de 130 micras, diámetro 165 mm.			
P2750	1,000 u	Filtro de malla metálico de 30 m3/h.	256,12	256,12	
O01OF02	3,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	48,60	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	304,70	9,14	
%005	5,000 %	Transporte.	313,90	15,70	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	329,60	19,78	
					349,34
Suma la partida					349,34
Costes indirectos 6,00%					20,96
TOTAL PARTIDA					370,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME2752	u	DEPÓSITO DE MEMBRANA 200 LITROS. Depósito de membrana, equipado con válvula de vaciado, tubo flexible con válvula de compuerta y adaptador al módulo de bombeo. Presión de timbrado 10 Kg/cm2. Capacidad 200 Litros.			
P2752	1,000 u	Depósito de membrana 200 litros.	588,98	588,98	
O01OF02	0,300 h	Oficial primera mecánico.	16,20	4,86	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	593,80	17,81	
%005	5,000 %	Transporte.	611,70	30,59	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	642,20	38,53	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					680,78
		Suma la partida			680,78
		Costes indirectos		6,00%	40,85
		TOTAL PARTIDA			721,63
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTIUN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			
EME2753	u	PRESOSTÁTO. Presostáto regulador de presión.			
P2753	1,000 u	Presostáto	24,96	24,96	
O01OF01	0,010 h	Oficial primera electricista.	16,20	0,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	25,10	0,75	
%005	5,000 %	Transporte.	25,90	1,30	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	27,20	1,63	
					28,80
		Suma la partida			28,80
		Costes indirectos		6,00%	1,73
		TOTAL PARTIDA			30,53
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
EME2756	u	CONDUCTO-TOLVA DE DESCARGA. Conducto-tolva de descarga a tornillo transportador, de los residuos procedentes del tamiz, configuración tubular con cono superior de carga, soportes de sujección, fabricada en chapa de acero inoxidable calidad AISI-304.			
P2756	1,000 u	Conducto.tolva de descarga.	363,53	363,53	
O01OF02	1,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	16,20	
O01OF03	1,000 h	Oficial primera soldador.	16,20	16,20	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	395,90	11,88	
%005	5,000 %	Transporte.	407,80	20,39	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	428,20	25,69	
					453,89
		Suma la partida			453,89
		Costes indirectos		6,00%	27,23
		TOTAL PARTIDA			481,12
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME28005	u	REJA MANUAL DE PREDESBASTE DE GRUESOS. Reja de funcionamiento manual para canal de 1 metro de ancho y 2 metros de altura con una separación entre barrotes de 100 mm, barrotes de 25 mm de espesor tipó de reja recta, ejecución del bastidor en acero A-42-b, galvanizada en caliente, barrotes en acero inoxidable AISI-304.			
P28005	1,000 u	Reja manual de predesbaste de gruesos.	1.194,04	1.194,04	
O01OF02	2,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	32,40	
M02GE170	0,500 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	32,55	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.259,00	37,77	
%005	5,000 %	Transporte.	1.296,80	64,84	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.361,60	81,70	
					1.443,30
		Suma la partida			1.443,30
		Costes indirectos	6,00%		86,60
		TOTAL PARTIDA			1.529,90
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS			
EME28007	u	REJA MANUAL DE DESBASTE DE GRUESOS. Reja de funcionamiento manual para canal de 0,6 metros de ancho y 2 metros de altura con una separación entre barrotes de 25 mm, barrotes de 8 mm de espesor tipó de reja recta, ejecución del bastidor en acero A-42-b, galvanizada en caliente, barrotes en acero inoxidable AISI-304.			
P28007	1,000 u	Reja manual de desbaste de gruesos.	1.449,18	1.449,18	
O01OF02	2,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	32,40	
M02GE170	0,500 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	32,55	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.514,10	45,42	
%005	5,000 %	Transporte.	1.559,60	77,98	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.637,50	98,25	
					1.735,78
		Suma la partida			1.735,78
		Costes indirectos	6,00%		104,15
		TOTAL PARTIDA			1.839,93
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS			
EME28008	u	RASTRILLO DE LIMPIEZA DE REJAS. Rasqueta manual para limpieza de rejillas, tipo rastrillo, con un ancho de 300 mm, fabricada en aluminio anodizado.			
P28008	1,000 u	Rastrillo de limpieza de rejillas.	54,32	54,32	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	55,80	1,67	
%005	5,000 %	Transporte.	57,40	2,87	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	60,30	3,62	
					63,93
		Suma la partida			63,93
		Costes indirectos	6,00%		3,84
		TOTAL PARTIDA			67,77
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME28009	u	CESTILLO DE PREDESBASTE. Cestillo de desbaste, fabricado en chapa de aluminio. Forma rectangular, con trampilla inferior y anclajes para su elevación y desplazamiento.			
P28009	1,000 u	Cestillo de predesbaste	153,80	153,80	
O01PE02	0,300 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	4,35	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	158,20	4,75	
%005	5,000 %	Transporte.	162,90	8,15	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	171,10	10,27	
					181,32
		Suma la partida			181,32
		Costes indirectos		6,00%	10,88
		TOTAL PARTIDA			192,20
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS			
EME2801	m	VERTEDERO DE PARED DELGADA. Vertedero regulable por nivelación dentado, con un espesor de 4 mm, incluso perfiles de refuerzo y anclajes galvanizados, de 0,35 metros de altura, fabricado en aluminio.			
P2801	1,000 m	Vertedero regulable de pared delgada.	24,92	24,92	
O01OF03	0,300 h	Oficial primera soldador.	16,20	4,86	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	29,80	0,89	
%005	5,000 %	Transporte.	30,70	1,54	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	32,20	1,93	
					34,14
		Suma la partida			34,14
		Costes indirectos		6,00%	2,05
		TOTAL PARTIDA			36,19
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS			
EME28012	u	REJA MANUAL DE DESBASTE DE FINOS. Reja de funcionamiento manual para canal de 1 metro de ancho y 2,35 metros de altura con una separación entre barrotes de 10 mm, barrotes de 8 mm de espesor tipó de reja recta, ejecución del bastidor en acero A-42-b, galvanizada en caliente, barrotes en acero inoxidable AISI-304.			
P28012	1,000 u	Reja manual de desbaste de finos.	2.055,86	2.055,86	
O01OF02	2,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	32,40	
M02GE170	0,500 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	32,55	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2.120,80	63,62	
%005	5,000 %	Transporte.	2.184,40	109,22	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2.293,70	137,62	
					2.431,27
		Suma la partida			2.431,27
		Costes indirectos		6,00%	145,88
		TOTAL PARTIDA			2.577,15
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME28016 u **REJA AUTOMÁTICA DE DESBASTE DE GRUESOS.**
Reja de funcionamiento automático para canal de 0,6 metros de ancho y 1 metros de altura, altura de descarga 5 metros, con una separación entre barrotes de 25 mm, barrotes de 8 mm de espesor típico de reja recta, ejecución del bastidor en acero A-42-b, galvanizada en caliente, reja y peine en acero inoxidable AISI-304. Cadena y piñones cincados. Equipada con limitador de par mecánico. Accionamiento por motorreductor de 1 CV/1500 rpm.

P28016	1,000 u	Reja automática de desbaste de gruesos, 5 m.	19.653,36	19.653,36	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
O01OF02	3,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	48,60	
M02GE170	1,000 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	65,10	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	19.783,30	593,50	
%005	5,000 %	Transporte.	20.376,80	1.018,84	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	21.395,60	1.283,74	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	

22.679,35

Suma la partida	22.679,35
Costes indirectos 6,00%	1.360,76

TOTAL PARTIDA 24.040,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO MIL CUARENTA EUROS con ONCE CÉNTIMOS

EME2802 u **PATE DE ACCESO.**
Pate de acceso metálico, revestido de polipropileno, de 361 mm de longitud y 140 mm de profundidad.

P2802	1,000 u	Pate de acceso polipropileno	2,57	2,57	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	4,00	0,12	
%005	5,000 %	Transporte.	4,10	0,21	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	4,40	0,26	

4,61

Suma la partida	4,61
Costes indirectos 6,00%	0,28

TOTAL PARTIDA 4,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME2803	m	ESCALERA DE ACCESO CON TRAMEX Y BARANDILLA. Escalera de acceso fabricada en perfiles de acero laminado, con peldaños de tramex de 0.8 x 0.25 metros, barandilla de protección a ambos lados, acabado mediante chorreado SA 2 1/2, 1 capa de imprimación de clorocaucho de 35 micras, 1 capa intermedia de imprimación de clorocaucho 30 micras y 2 capas de acabado.			
P2803	10,000 kg	Acero en soportes y perfiles.	3,50	35,00	
P2805	0,900 m ²	Tramex galvanizado	65,00	58,50	
P2804	2,000 m	Barandilla acero.	30,00	60,00	
O01OF03	1,000 h	Oficial primera soldador.	16,20	16,20	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	169,70	5,09	
%005	5,000 %	Transporte.	174,80	8,74	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	183,50	11,01	
					194,54
		Suma la partida			194,54
		Costes indirectos		6,00%	11,67
		TOTAL PARTIDA			206,21
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			
EME2804	m	BARANDILLA DE PROTECCIÓN. Barandilla de protección fabricada en perfiles tubulares de acero de 1 1/4", incluso pp de anclajes y accesorios, acabado con imprimacion y una mano de pintura, previo tratamiento de la superficie a pintar por chorro de arena.			
P2804	1,000 m	Barandilla acero.	30,00	30,00	
O01OF03	1,000 h	Oficial primera soldador.	16,20	16,20	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	46,20	1,39	
%005	5,000 %	Transporte.	47,60	2,38	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	50,00	3,00	
					52,97
		Suma la partida			52,97
		Costes indirectos		6,00%	3,18
		TOTAL PARTIDA			56,15
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS			
EME2805	m ²	TRAMEX GALVANIZADO. Tramex galvanizado de 0.2 x 0.2 de hueco, incluso pp de perfiles de sujecion y anclajes.			
P2805	1,000 m ²	Tramex galvanizado	65,00	65,00	
O01OF03	0,597 h	Oficial primera soldador.	16,20	9,67	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	74,70	2,24	
%005	5,000 %	Transporte.	76,90	3,85	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	80,80	4,85	
					85,61
		Suma la partida			85,61
		Costes indirectos		6,00%	5,14
		TOTAL PARTIDA			90,75
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME2806	m ²	CIERRE PARA ARQUETAS. Cierre para arquetas fabricado en perfiles de acero laminado y chapa estriada, incluso pp de accesorios, sujecion y anclaje.			
P2806	1,000 m ²	Chapa acero	67,35	67,35	
O01OF02	0,310 h	Oficial primera mecánico.	16,20	5,02	
O01OF03	0,310 h	Oficial primera soldador.	16,20	5,02	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	77,40	2,32	
%005	5,000 %	Transporte.	79,70	3,99	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	83,70	5,02	
					88,72
		Suma la partida			88,72
		Costes indirectos		6,00%	5,32
		TOTAL PARTIDA			94,04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					
EME2808	m	CANAL VERTEDERO DE PARED DELGADA. Canal vertedero para recogida de agua con un espesor de 4 mm, una altura de 350 mm. Fabricado en chapa de aluminio. Incluso perfiles de refuerzo y anclajes galvanizados			
P2808	1,000 m	Canal vertedero de 4 mm de espesor.	139,59	139,59	
O01OF03	0,303 h	Oficial primera soldador.	16,20	4,91	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	144,50	4,34	
%005	5,000 %	Transporte.	148,80	7,44	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	156,30	9,38	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					165,67
		Suma la partida			165,67
		Costes indirectos		6,00%	9,94
		TOTAL PARTIDA			175,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
EME2810	m	CADENA GALVANIZADA. Cadena de elevación de acero galvanizado, con un espesor de 10, paso de 40.			
P2810	1,000 m	Cadena galvanizada.	6,50	6,50	
O01PE02	0,010 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	0,15	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	6,70	0,20	
%005	5,000 %	Transporte.	6,90	0,35	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	7,20	0,43	
					7,63
		Suma la partida			7,63
		Costes indirectos		6,00%	0,46
		TOTAL PARTIDA			8,09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME2860	u	CESTA DE ESCURRIDOS DE SÓLIDOS. Cesta de escurrido de solidos de tipo rectangular acoplada al canal fabricada en aluminio.			
P2860	1,000 u	Cesta de escurrido de sólidos.	115,99	115,99	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	117,40	3,52	
%005	5,000 %	Transporte.	121,00	6,05	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	127,00	7,62	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					134,64
		Suma la partida			134,64
		Costes indirectos		6,00%	8,08
		TOTAL PARTIDA			142,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
EME2861	u	RASTRILLO DE LIMPIEZA DE REJAS. Rasqueta manual para limpieza de rejillas, tipo rastrillo, con un ancho de 300 mm, fabricada en aluminio anodizado.			
P2861	1,000 u	Rastrillo de limpieza de rejas.	54,32	54,32	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	55,80	1,67	
%005	5,000 %	Transporte.	57,40	2,87	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	60,30	3,62	
					63,93
		Suma la partida			63,93
		Costes indirectos		6,00%	3,84
		TOTAL PARTIDA			67,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
EME2863	u	CONTAINER DE SÓLIDOS 4 M3. Contenedor standard para sólidos, capacidad uti: 4 m3. Altura 1 metro. Fabricado en acero al carbono laminado. Protección dos manos de alquitrán-epoxi, previo tratamiento de la superficie a pintar por chorro de arena.			
P2863	1,000 u	Container de sólidos 4 m3.	735,58	735,58	
O01PE02	0,100 h	Peón especialista instalaciones mecánicas.	14,50	1,45	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	737,00	22,11	
%005	5,000 %	Transporte.	759,10	37,96	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	797,10	47,83	
					844,93
		Suma la partida			844,93
		Costes indirectos		6,00%	50,70
		TOTAL PARTIDA			895,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME2880	m	CHAPA DEFLECTORA. Chapa deflectora de 1 metro de altura, fabricada en chapa de acero inoxidable AISI-304 de 4 mm de espesor, incluso anclajes y soportes.			
P2880	1,000 m	Chapa deflectora acero inoxidable.	208,56	208,56	
O01OF03	0,300 h	Oficial primera soldador.	16,20	4,86	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	213,40	6,40	
%005	5,000 %	Transporte.	219,80	10,99	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	230,80	13,85	
					244,66
Suma la partida					244,66
Costes indirectos					14,68
TOTAL PARTIDA					259,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

EME29003	u	CUCHARA BIVALVA 100 LITROS. Cuchara Bivalva electrohidraulica anfibia y autoprensadora con una capacidad de 100 litros. Motor: 2,7 kw./1500 rpm./220-380 V./50 Hz. Autoprensado: electrohidraulico por bomba hidraulica de alta presión. 2 cilindros de doble efecto. Tiempo de cierre 5 segundos. Tiempo de apertura 3 segundos. Aceite hidraulico 3,5-5º ENGLER. Filtro de aspiración 125 micras. Depósito de aceite con filtro de aire de 40 micras. Tratamiento superficial Choreado de arena grado Sa 2 1/2 tres capas de brea epoxy 100 micras cada una y una capa de acabado. Posición de trabajo vertical 45º Orificios de escurridos. Peine en acero de alta resistencia.			
P29003	1,000 u	Cuchara bivalva 100 litros.	9.447,78	9.447,78	
O01OF01	2,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	32,40	
O01OF02	5,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	81,00	
M02GE170	1,000 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	65,10	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	9.626,30	288,79	
%005	5,000 %	Transporte.	9.915,10	495,76	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	10.410,80	624,65	
					11.035,48
Suma la partida					11.035,48
Costes indirectos					662,13
TOTAL PARTIDA					11.697,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME29005	u	TORNILLO TRANSPORTADOR-PRESA DE SÓLIDOS. Tornillo transportador con zona de prensado final para una capacidad de 2 m3/h. Motor de accionamiento 2 Kw. Tensión de motor 220/380 V/50 Hz. Reductor corona sin fin. Camisa de escurrido de 300 mm.Ø , paso de helice 300 mm. Longitud de transporte 7 metros, Longitud total 8 metros. Canaleta en acero inoxidable AISI-304, lecho de rozamiento en PE1000, hélice en acero ST-52, camisa filtrante AISI-304. , tornillería en AISI-304.			
P29005	1,000 u	Tornillo transportador-prensa de sólidos, 7 m.	10.083,49	10.083,49	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
O01OF02	2,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	32,40	
M02GE170	1,000 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	65,10	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	10.197,20	305,92	
%005	5,000 %	Transporte.	10.503,10	525,16	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	11.028,30	661,70	
					11.689,97
Suma la partida					11.689,97
Costes indirectos 6,00%					701,40
TOTAL PARTIDA					12.391,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					

EME29006	u	TORNILLO TRANSPORTADOR-PRESA DE SÓLIDOS. Tornillo transportador con zona de prensado final para una capacidad de 2 m3/h. Motor de accionamiento 2 Kw. Tensión de motor 220/380 V/50 Hz. Reductor corona sin fin. Camisa de escurrido de 300 mm.Ø , paso de helice 300 mm. Longitud de transporte 4 metros, Longitud total 5 metros. Canaleta en acero inoxidable AISI-304, lecho de rozamiento en PE1000, hélice en acero ST-52, camisa filtrante AISI-304. , tornillería en AISI-304.			
P29006	1,000 u	Tornillo transportador-prensa de sólidos, 4 m.	6.947,79	6.947,79	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
O01OF02	2,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	32,40	
M02GE170	1,000 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	65,10	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	7.061,50	211,85	
%005	5,000 %	Transporte.	7.273,30	363,67	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	7.637,00	458,22	
					8.095,23
Suma la partida					8.095,23
Costes indirectos 6,00%					485,71
TOTAL PARTIDA					8.580,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL QUINIENTOS OCHENTA EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME29058 u PUENTE DECANTADOR DE 13 METROS Ø
Puente decantador con rasquetas de 13 metros de diámetro y accionamiento central comprendiendo, rasqueta de fondo en perfil de acero laminado en forma espiral, y bandas con labio de neopreno; accionamiento mediante grupo motorreductor de 0,75 Kw con una velocidad periférica de 1,8 m/min, cilindro de alimentación, rodamiento central y rasquetas superficiales con depósito recogeespumas, recogida por vertedero Thompson de aluminio. Todas las partes en contacto con el agua fabricadas en acero inoxidable AISI-304-L y todas las partes aéreas protegidas mediante galvanizado en caliente.

P29058	1,000 u	Puente decantador de 13 metros.	19.990,86	19.990,86	
O01OF01	8,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	129,60	
O01OF02	8,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	129,60	
O01OF03	8,000 h	Oficial primera soldador.	16,20	129,60	
M02GE170	8,000 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	520,80	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	20.900,50	627,02	
%005	5,000 %	Transporte.	21.527,50	1.076,38	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	22.603,90	1.356,23	

23.960,09

Suma la partida	23.960,09
Costes indirectos	6,00% 1.437,61

TOTAL PARTIDA 25.397,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

EME29063 u ESPESADOR DE FANGOS DE 7 METROS.Ø
Espesador de fangos por gravedad comprendiendo grupo motriz de accionamiento, eje central, rasquetas de arrastre de fangos, piquetas verticales de espesamiento y campana deflector central. Diametro del espesador 7 metros. Accionamiento central potencia del motor 0,18 Kw. Partes sumergidas en acero inoxidable AISI-304-L y partes aereas protegido mediante galvanizado en caliente.

P29063	1,000 u	Espesador de fangos de 7 metros	14.566,40	14.566,40	
O01OF01	2,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	32,40	
O01OF02	5,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	81,00	
O01OF03	5,000 h	Oficial primera soldador.	16,20	81,00	
M02GE170	5,000 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	325,50	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	15.086,30	452,59	
%005	5,000 %	Transporte.	15.538,90	776,95	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	16.315,80	978,95	

17.294,79

Suma la partida	17.294,79
Costes indirectos	6,00% 1.037,69

TOTAL PARTIDA 18.332,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME29201 u PUENTE DESARENADOR DE 2,15 METROS DE ANCHURA.
Puente alternativo móvil con una longitud de 2,15 metros y una anchura de 1 m, construido en perfiles de acero, pasarela en tramex galvanizado y barandilla contruida en perfiles tubulares con una altura de 1,5 metros; brazos de barrido contruidos en perfiles tubulares y chapa de acero inoxidable AISI-304-L, con refuerzos, topes; accionamiento del puente mediante motorreductor eléctrico de 0,18 kW. Equipado con rasqueta desengrasadora de 0,6 metros de ancho, con bandeja de recogida y motoreductor de 0,18 kW/14 rpm. Todas las partes en contacto con el agua fabricadas en acero inoxidable AISI-304-L, partes aéreas protegido mediante galvanizado en caliente.

P29201	1,000 u	Puente desarenador de 2,15 metros de anchura.	12.198,20	12.198,20	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
O01OF02	5,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	81,00	
O01OF03	5,000 h	Oficial primera soldador.	16,20	81,00	
M02GE170	1,000 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	65,10	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	12.441,50	373,25	
%005	5,000 %	Transporte.	12.814,80	640,74	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	13.455,50	807,33	

14.262,82

Suma la partida	14.262,82
Costes indirectos	6,00% 855,77

TOTAL PARTIDA 15.118,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL CIENTO DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EME29202 u CLASIFICADOR DE ARENAS TIPO TORNILLO.
Equipo clasificador de arenas de tipo tornillo sin fin, con una capacidad hidráulica de 5 m3/h. y una capacidad de extracción de arenas de 0,5 m3/h, volumen del depósito 700 litros. Potencia del motor de accionamiento 0,37 Kw/220/380 V./50 Hz./IP-55/1450 rpm. Reductor sin fin corona 8 rpm, diámetro del tornillo 150 mm, paso de hélice 150 mm, estructura en acero AISI-304, eje del tornillo en acero AISI-304. Hélice en acero AISI-304, revestimiento de la hélice en acero antiabarsión.

P29202	1,000 u	Clasificador de arenas tipo tornillo.	8.728,17	8.728,17	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
O01OF02	3,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	48,60	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	8.793,00	263,79	
%005	5,000 %	Transporte.	9.056,80	452,84	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	9.509,60	570,58	

10.080,18

Suma la partida	10.080,18
Costes indirectos	6,00% 604,81

TOTAL PARTIDA 10.684,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME29861	u	ESTRUCTURA SOPORTE DE CENTRIFUGA. Estructura soporte para colocación de la centrifuga de forma elevada, para colocación bajo esta de transportador de fangos, dicha plataforma está fabricada con perfiles laminados y angulares de acero, con piso en tramex, incluso escalera.			
P29861	319,695 u	Acero en soportes y perfiles.	2,98	952,69	
O01OF03	13,000 h	Oficial primera soldador.	16,20	210,60	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.163,30	34,90	
%005	5,000 %	Transporte.	1.198,20	59,91	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.258,10	75,49	
					1.333,59
		Suma la partida			1.333,59
		Costes indirectos		6,00%	80,02
		TOTAL PARTIDA			1.413,61
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS TRECE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS			
EME3890	u	INSTRUMENTO MULTIPARAMÉTRICO DE BOLSILLO. Instrumento multiparamétrico MultiLine P4 con maletín profesional incorporado, fuente de alimentación encuche, accesorios para calibración y mantenimiento. Medición de distintos parámetros: pH, O2, conductividad y temperatura. Electrodo de pH Sentix 41, sonda de oxígeno Cellox 325y célula conductimétrica TetraCon 325.			
P3890	1,000 u	Instrumento multiparamétrico de bolsillo	1.998,63	1.998,63	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.998,60	59,96	
%005	5,000 %	Transporte.	2.058,60	102,93	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2.161,50	129,69	
					2.291,21
		Suma la partida			2.291,21
		Costes indirectos		6,00%	137,47
		TOTAL PARTIDA			2.428,68
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
EME3891	u	REACTOR DQO. Reactor DQO, marca HACH modelo 45600-00 con temperatura ajustable a 150º C y programación automática de 0-120 minutos, suministrado con bloque de aluminio para 25 tubos o viales de 16 x 100 mm.			
P3891	1,000 u	Reactor DQO.	1.022,32	1.022,32	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.022,30	30,67	
%005	5,000 %	Transporte.	1.053,00	52,65	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.105,60	66,34	
					1.171,98
		Suma la partida			1.171,98
		Costes indirectos		6,00%	70,32
		TOTAL PARTIDA			1.242,30
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME3892	u	ESPECTOFOTÓMETRO DR/890. Espectrofotómetro tipo DR/890, selección automática de longitud de onda, metódicas preprogramadas para el análisis de los parámetros más usuales en el agua, memorias disponibles, operaciones en abosrbancia, %T y concentración.			
P3892	1,000 u	Espectrofotómetro DR/890.	1.703,86	1.703,86	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.703,90	51,12	
%005	5,000 %	Transporte.	1.755,00	87,75	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.842,70	110,56	
					1.953,29
		Suma la partida			1.953,29
		Costes indirectos		6,00%	117,20
		TOTAL PARTIDA			2.070,49
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETENTA EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
EME3893	u	DESTILADOR DE AGUA COMECTA. Destilador de agua COMECTA, capacidad destilacion 3 l/h, consumo de agua 60 l/h, consumo 2200 W			
P3893	1,000 u	Destilador de agua COMECTA	643,51	643,51	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	643,50	19,31	
%005	5,000 %	Transporte.	662,80	33,14	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	696,00	41,76	
					737,72
		Suma la partida			737,72
		Costes indirectos		6,00%	44,26
		TOTAL PARTIDA			781,98
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
EME3894	u	CONJUNTO DE MATERIAL FUNGIBLE. Conjunto de material fungible compuesto por: Bidón de 25 l., 2 Udes probeta 1.000 ml., 2 udes de cono IMHOFF de 1000 ml., 2 udes vaso precipitado de 100 ml., 2 udes vaso precipitado de 600 ml., 2 udes vaso precipitado de 1.000 ml., 2 udes pipetas 1,2,5 ml., 2 udes. bureta 50 ml., 4 udes. matraz Erlenmeyer 100 ml., 2 botes de agua destilada.			
P3894	1,000 u	Conjunto material fungible	340,77	340,77	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	340,80	10,22	
%005	5,000 %	Transporte.	351,00	17,55	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	368,50	22,11	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					390,66
		Suma la partida			390,66
		Costes indirectos		6,00%	23,44
		TOTAL PARTIDA			414,10
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CATORCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME3895	u	CONJUNTO DE REACTIVOS. Conjunto de reactivos formado por: 100 gr Sulfato de Plata, 500 gr Dicromato Potásico, 500 gr. Sulfato de Hierro y Amonio, 100 gr. Sulfato de Mercurio, 1000 ml. Sulfurico al 96%, 50 gr. Indicador de ferroína.			
P3895	1,000 u	Conjunto de reactivos	259,11	259,11	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	259,10	7,77	
%005	5,000 %	Transporte.	266,90	13,35	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	280,20	16,81	
					297,04
		Suma la partida			297,04
		Costes indirectos		6,00%	17,82
		TOTAL PARTIDA			314,86
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CATORCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
EME3896	u	CONJUNTO DE MOBILIARIO. Conjunto de mobiliario para la instalación de los equipos de laboratorio.			
P3896	1,000 u	Conjunto mobiliario	817,86	817,86	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	817,90	24,54	
%005	5,000 %	Transporte.	842,40	42,12	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	884,50	53,07	
					937,59
		Suma la partida			937,59
		Costes indirectos		6,00%	56,26
		TOTAL PARTIDA			993,85
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
EME3912	u	MESA DE DESPACHO 1,4 X 0,75 Mesa de despacho con tablero de formica de 1,40 mtros y 0,75 m. de ancho.			
P3912	1,000 u	Mesa de despacho 1,4 x 0,75	384,73	384,73	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	384,70	11,54	
%005	5,000 %	Transporte.	396,30	19,82	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	416,10	24,97	
					441,06
		Suma la partida			441,06
		Costes indirectos		6,00%	26,46
		TOTAL PARTIDA			467,52
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME3913	u	SILLÓN GIRATORIO. Sillon giratorio de regulacion manual en altura.			
P3913	1,000 u	Sillón giratorio	152,27	152,27	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	152,30	4,57	
%005	5,000 %	Transporte.	156,80	7,84	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	164,70	9,88	
					174,56
		Suma la partida			174,56
		Costes indirectos		6,00%	10,47
		TOTAL PARTIDA			185,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS					
EME3914	u	SILLA CONFIDENTE Silla metalica tipo confidente.			
P3914	1,000 u	Silla confidente	45,70	45,70	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	45,70	1,37	
%005	5,000 %	Transporte.	47,10	2,36	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	49,40	2,96	
					52,39
		Suma la partida			52,39
		Costes indirectos		6,00%	3,14
		TOTAL PARTIDA			55,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
EME3916	u	ESTANTERIA METÁLICA. Estanteria metalica para libros de 1800 x 1500 x 300 mm.			
P3916	1,000 u	Estanteria metálica	60,90	60,90	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	60,90	1,83	
%005	5,000 %	Transporte.	62,70	3,14	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	65,90	3,95	
					69,82
		Suma la partida			69,82
		Costes indirectos		6,00%	4,19
		TOTAL PARTIDA			74,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS					
EME3917	u	PERCHERO METÁLICO 4 BRAZOS Perchero metalico de cuatro brazos.			
P3917	1,000 u	Perchero metálico 4 brazos	65,99	65,99	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	66,00	1,98	
%005	5,000 %	Transporte.	68,00	3,40	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	71,40	4,28	
					75,65
		Suma la partida			75,65
		Costes indirectos		6,00%	4,54
		TOTAL PARTIDA			80,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME3918	u	PAPELERA METÁLICA Papeleras metalicas.			
P3918	1,000 u	Papeleras metalicas	20,30	20,30	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	20,30	0,61	
%005	5,000 %	Transporte.	20,90	1,05	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	22,00	1,32	
					23,28
		Suma la partida			23,28
		Costes indirectos		6,00%	1,40
		TOTAL PARTIDA			24,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
EME3919	u	BANCO MADERA PARA VESTUARIOS. Banco de madera para vestuarios de 1,4 x 0,45 m. para tres personas.			
P3919	1,000 u	Banco madera para vestuarios	203,02	203,02	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	203,00	6,09	
%005	5,000 %	Transporte.	209,10	10,46	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	219,60	13,18	
					232,75
		Suma la partida			232,75
		Costes indirectos		6,00%	13,97
		TOTAL PARTIDA			246,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
EME3920	u	TAQUILLA DE VESTUARIO. Taquilla de vestuario metalica de 1,8 x 0,3 x 0,4 m. incluso cerradura.			
P3920	1,000 u	Taquilla de vestuario	152,27	152,27	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	152,30	4,57	
%005	5,000 %	Transporte.	156,80	7,84	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	164,70	9,88	
					174,56
		Suma la partida			174,56
		Costes indirectos		6,00%	10,47
		TOTAL PARTIDA			185,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS					
EME3922	u	MUEBLE MURAL CON PUERTAS. Mueble mural de 1 x 0,6 x 0,3 m. con puertas correderas de vidrio.			
P3922	1,000 u	Mueble mural con puertas	355,30	355,30	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	355,30	10,66	
%005	5,000 %	Transporte.	366,00	18,30	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	384,30	23,06	
					407,32
		Suma la partida			407,32
		Costes indirectos		6,00%	24,44
		TOTAL PARTIDA			431,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME4008	kg	ACERO EN SOPORTES Y PERFILES. Acero A-42b en soportes.			
P2803	1,000 kg	Acero en soportes y perfiles.	3,50	3,50	
O01OF03	0,001 h	Oficial primera soldador.	16,20	0,02	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	3,50	0,11	
%005	5,000 %	Transporte.	3,60	0,18	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	3,80	0,23	
					4,04
		Suma la partida			4,04
		Costes indirectos		6,00%	0,24
		TOTAL PARTIDA			4,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
EME42021	u	CENTRIFUGA DE FANGOS D2. Centrifuga decantadora para lodos urbanos biológicos espesados, concentración de alimentación 3 %, caudal unitario entre 2-5 m3/h, sequedad de salida 21 +/- 2 %. Lodos urbanos biológicos de aireación prolongada. 60 - 65 % Materia Volátil, Consumo de floculante: 7 - 8 Kg/ton. m.s. Material en contacto con el producto AISI 316L Rotor contracorriente de alta sequedad. Desgasificador. Variador de frecuencia para el motor principal de 15 kW. Variador de frecuencia generador para el sinfín de 5,5 kW. Controlador - Regulador de velocidad diferencial en automático COVIREL. 4 Uds. Amortiguadores de vibraciones para la unión bancada - centrifuga. Acoplamiento flexible centrífuga - desgasificador. Brazo para la extracción y/o manipulación del tornillo sinfín con caja de herramientas y útiles necesarios para el mantenimiento. Protección contra abrasión en el sinfín con plaquetas de Carburo de Tungsteno. Manuales de operación y mantenimiento, certificados de materiales, construcción y pruebas en vacío, en soporte informático (CD ROM)			
P4202	1,000 u	Centrífuga de fangos D2	53.000,00	53.000,00	
O01OF01	5,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	81,00	
O01OF02	8,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	129,60	
M02GE170	2,000 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	130,20	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	53.340,80	1.600,22	
%005	5,000 %	Transporte.	54.941,00	2.747,05	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	57.688,10	3.461,29	
					61.149,36
		Suma la partida			61.149,36
		Costes indirectos		6,00%	3.668,96
		TOTAL PARTIDA			64.818,32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME42180 u EQUIPO AUTOMÁTICO DE POLIELECTROLITO 850 L/H.
Equipo automático para preparación de polielectrolito, para 850 l/h., formado por; depósito de 1024 litros con 3 compartimentos, con tapas en inox.304. Válvula reductora de presión, de agua de alimentación, embudo de dilución, colector y válvula de drenaje en PVC, rebose, dosificador en polvo accionado por motorvariador reductor 0,25 CV., transmite por cadena a tornillo dosificador regulable. Tolva de 100 litros, material de contacto inox.304. 3 electroagitadores 0,25 CV/1500 rpm, reductor salida a 300 rpm, eje de 700 mm de longitud y 20 mm de Ø, hélice 200 mm.Ø todo en inox.316. 1 armario automático de control y potencia, alimentación 220/380 V.50 Hz. equipado con interruptor diferencial 4 x 25 A/300 mA, 3 interruptores automáticos con contactos auxiliares INA + INC. 3 contactores con contactos auxiliares, 3 interruptores fusibles, transformador de mando de 380/220 V.315 VA, pilotos de señalización, pulsadores, conmutadores, rotulos en PVC.

P42180	1,000 u	Equipo automático de polielectrolito APS-850.	10.019,72	10.019,72	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
O01OF02	3,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	48,60	
M02GE170	0,500 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	32,55	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	10.117,10	303,51	
%005	5,000 %	Transporte.	10.420,60	521,03	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	10.941,60	656,50	

11.598,11

Suma la partida	11.598,11
Costes indirectos	6,00% 695,89

TOTAL PARTIDA 12.294,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS

EME550055 u CONEXIÓN DE LIMPIEZA.
Conexión para tomas de agua de limpieza de conducciones y elementos varios de las instalaciones, compuestas de válvula de bola DN-40 de accionamiento manual, racord rápido tipo Barcelona de DN-40 acoplado a válvula de bola, construido en latón y conexión roscada 1 1/2" gas por un extremo y racord en el otro extremo para enchufe rápido a manguera.

P550055	1,000 u	Conexión de limpieza.	41,27	41,27	
O01OF02	0,100 h	Oficial primera mecánico.	16,20	1,62	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	42,90	1,29	
%005	5,000 %	Transporte.	44,20	2,21	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	46,40	2,78	

49,17

Suma la partida	49,17
Costes indirectos	6,00% 2,95

TOTAL PARTIDA 52,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME65106 u TAMIZ DE ALIVIADERO AUTOPROPULSADO BD-600 / 550 L/SEG.
Tamiz de aliviadero autopropulsado, para aguas residuales y pluviales, para un caudal específico de 550 l/seg, capacidad hidráulica máxima 570 l/seg. Longitud 3.000 mm. Anchura de vertedero 200 mm. Fabricado en acero inoxidable AISI-316. Paso de malla 4 mm

P65106	1,000 u	Tamiz aliviadero BD-600 / 550 l/seg.	20.141,79	20.141,79	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
O01OF02	5,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	81,00	
M02GE170	1,000 h	Grúa telescópica sobre camión 20t	65,10	65,10	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	20.304,10	609,12	
%005	5,000 %	Transporte.	20.913,20	1.045,66	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	21.958,90	1.317,53	

23.276,40

Suma la partida	23.276,40
Costes indirectos	6,00% 1.396,58

TOTAL PARTIDA 24.672,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

EME66000 u COMPUERTA CANAL 50 X 120 CMTO.
Compuerta canal para canal de 0,5 metros de anchura x 1,2 metro de altura, fabricada con perfiles de acero, tablero en chapa de acero de 6 mm de espesor, con nervios de refuerzo, estanqueidad a tres caras, perfiles especiales de elastomero y cuñas de apriete regulables, accionamiento manual por volante de 400 mm Ø. Tuerca de bronce y rodamiento para absorber el esfuerzo axial, desplazamiento de la tajadera por husillo ascendente, husillo de rosca trapecial, compuerta preparada para ser anclada embebida en el hormigon. Marco guia, tablero y soporte del volante en acero inoxidable AISI-304-L, cierre en neopreno tornilleria en AISI-304. Cuñas y tuercas en bronce, volante en aluminio. Altura de accionamiento 1 metro.

P66000	1,000 u	Compuerta canal 50 x 120 cmto	1.879,95	1.879,95	
O01OF02	2,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	32,40	
O01OF03	2,000 h	Oficial primera soldador.	16,20	32,40	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.944,80	58,34	
%005	5,000 %	Transporte.	2.003,10	100,16	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2.103,30	126,20	

2.229,45

Suma la partida	2.229,45
Costes indirectos	6,00% 133,77

TOTAL PARTIDA 2.363,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME66008 u **COMPUERTA CANAL 60 X 100 CMTO.**
Compuerta canal para canal de 0,6 metros de anchura x 1 metro de altura, fabricada con perfiles de acero, tablero en chapa de acero de 6 mm de espesor, con nervios de refuerzo, estanqueidad a tres caras, perfiles especiales de elastomero y cuñas de apriete regulables, accionamiento manual por volante de 400 mm Ø. Tuerca de bronce y rodamiento para absorber el esfuerzo axial, desplazamiento de la tajadera por husillo ascendente, husillo de rosca trapecial, compuerta preparada para ser anclada embebida en el hormigon. Marco guía, tablero y soporte del volante en acero inoxidable AISI-304-L, cierre en neopreno tornilleria en AISI-304. Cuñas y tuercas en bronce, volante en aluminio. Altura de accionamiento 1 metro.

P66008	1,000 u	Compuerta canal 60 x 100 cmto	1.987,69	1.987,69
O01OF02	2,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	32,40
O01OF03	2,000 h	Oficial primera soldador.	16,20	32,40
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2.052,50	61,58
%005	5,000 %	Transporte.	2.114,10	105,71
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2.219,80	133,19

2.352,97

Suma la partida	2.352,97
Costes indirectos 6,00%	141,18

TOTAL PARTIDA 2.494,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

EME66050 u **REDUCTOR PARA COMPUERTA.**
Equipo reductor para accionamiento de apertura de compuerta.

P66050	1,000 u	Reductor para compuerta	505,11	505,11
O01OF02	0,100 h	Oficial primera mecánico.	16,20	1,62
%003	3,000 %	Material auxiliar.	506,70	15,20
%005	5,000 %	Transporte.	521,90	26,10
%006	6,000 %	Costes indirectos.	548,00	32,88

580,91

Suma la partida	580,91
Costes indirectos 6,00%	34,85

TOTAL PARTIDA 615,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS QUINCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME7003	u	BOMBA SUMERGIBLE 15 M3/H.45 MCA. Grupo electrobomba centrífuga multicelular de ejecución sumergida, camisa exterior en acero inoxidable, impulsores y difusores en policarbonato, válvula de retención incorporada, eje en acero inoxidable, equipadas con motor trifasico 380/220 V/IP-54/4 Kw. Caudal 15 m3/h a 45 mca. Conexiones de impulsión 2".			
P7003	1,000 u	Bomba sumergible 15 m3/h. 45 mca	1.306,40	1.306,40	
O01OF01	0,400 h	Oficial primera electricista.	16,20	6,48	
O01OF02	1,800 h	Oficial primera mecánico.	16,20	29,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.342,00	40,26	
%005	5,000 %	Transporte.	1.382,30	69,12	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.451,40	87,08	
					1.538,50
Suma la partida					1.538,50
Costes indirectos					6,00% 92,31
TOTAL PARTIDA					1.630,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					

EME7008	u	BOMBA SEEPEx 0,3 A 5 M3/H.10 MCA Bomba de tornillo helicoidal tipo "SEEPEx" para bombeo de fangos a caudal variable, para un caudal de 0,3 a 5 m3/h. aspiración en carga, altura de impulsión 20 m.c.a. Temperatura ambiente, peso específico 1, Ph neutro, viscosidad fluido, potencia absorbida 1 Kw. potencia recomendada 1,5 Kw. velocidad en el eje de la bomba 76/360 rpm. Ejecución monobloc de 1 etapa. Cuerpo de aspiración en fundición GG-25, ampliado y con tapas de registro, eje de accionamiento enchufable en acero inox DIN 1.4021. Eje del cardan acero inox. DIN 1.4021. Rotor en acero templado DIN 1.2436. endurecido 62-64 Rc, estator y mangón en Perbunan. Empaquetadura en fibras impregnadas de Teflón. Brida de aspiración DN-65 DIN-2501 PN-16 impulsión DN-50 DIN-2501 PN-16. Accionamiento por motovariador-reductor embridado directamente en ejecución momobloc, gama de velocidades 76/400 rpm con motor de 1,5 kw. 4 polos.220/380 V/3/50 Hz./IP55, clase F, forma B-5.Incluyendo bancada.			
P7008	1,000 u	Bomba seepex 2 a 10 m3/h.10 mca.	1.311,56	1.311,56	
O01OF01	0,300 h	Oficial primera electricista.	16,20	4,86	
O01OF02	1,600 h	Oficial primera mecánico.	16,20	25,92	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.342,30	40,27	
%005	5,000 %	Transporte.	1.382,60	69,13	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.451,70	87,10	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					1.538,85
Suma la partida					1.538,85
Costes indirectos					6,00% 92,33
TOTAL PARTIDA					1.631,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME7028 u BOMBA SUMERGIBLE 2 M3/H. 5 MCA.
Grupo electrobomba sumergible para aguas residuales, capaz de elevar un caudal de 2 m3/h a 5 mca. con motor de 1,3 Kw/1480 rpm/380 V/50 Hz. Impulsor VORTEX con un paso de sólidos de 60 mm. Instalación fija/extraíble con tubos guía. Diámetro de impulsión 80 mm. Modelo AS 0630 -S13/4-D01-10-MD160.

P7028	1,000 u	Bomba sumergible 2 m3/h.5 mca.	589,00	589,00	
O01OF01	0,400 h	Oficial primera electricista.	16,20	6,48	
O01OF02	1,800 h	Oficial primera mecánico.	16,20	29,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	624,60	18,74	
%005	5,000 %	Transporte.	643,40	32,17	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	675,60	40,54	

716,09

Suma la partida	716,09
Costes indirectos 6,00%	42,97

TOTAL PARTIDA 759,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

EME7039 u BOMBA DOSIFICADORA CLORURO FÉRRICO 20 L/H.
Bomba dosificadora especial para cloruro férrico modelo LMI A-963-361-SM, con válvula de 4 funciones, carrera regulable manual 100-10 %, cadencia regulable automática programable 4-20 mA, conector de 8 PIN/2 hilos. Caudal de 0-20 l/h. Cadencia 100 GPM.

P7039	1,000 u	Bomba dosificadora cloruro férrico 20 l/h	471,66	471,66	
O01OF01	0,200 h	Oficial primera electricista.	16,20	3,24	
O01OF02	1,400 h	Oficial primera mecánico.	16,20	22,68	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	497,60	14,93	
%005	5,000 %	Transporte.	512,50	25,63	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	538,10	32,29	

570,43

Suma la partida	570,43
Costes indirectos 6,00%	34,23

TOTAL PARTIDA 604,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME7041	u	BOMBA SEEPEX 0,02/0,2 M3/H.20 M Bomba de tornillo helicoidal tipo "SEEPEX" para dosificación de polielectrolito, para un caudal de 0,02 m3/h a 0,2 m3/h, aspiración en carga, altura de impulsión 20 m.c.a. Temperatura ambiente, peso específico 1, Ph neutro, viscosidad fluido, potencia absorbida 0,18 Kw. potencia recomendada 0,37 Kw. velocidad en el eje de la bomba 76-375 rpm. Ejecución monobloc de 2 etapas. Cuerpo de aspiración en fundición GG-25, eje de accionamiento enchufable en acero inox DIN 1.4571. Eje del cardan acero inox. DIN 1.6582. Rotor en acero inox. DIN 1.4571. estator y mangón en Hypalon. Empaquetadura en fibras impregnadas de Teflón. Brida de aspiración R 1 1/4" DIN-259 Hembra y brida de impulsión R 1" DIN-259 Hembra. Accionamiento por motovariador-reductor embridado directamente en ejecución monobloc, gama de velocidades 76/400 rpm con motor de 0,37 kw. 4 polos.220/380 V/3/50 Hz./IP55, clase F, forma B-5.Incluyendo bancada.			
P7041	1,000 u	Bomba seepex 0.02/0.2 m3/h.20 m	1.012,19	1.012,19	
O01OF01	0,300 h	Oficial primera electricista.	16,20	4,86	
O01OF02	1,600 h	Oficial primera mecánico.	16,20	25,92	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.043,00	31,29	
%005	5,000 %	Transporte.	1.074,30	53,72	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.128,00	67,68	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	

1.195,67

Suma la partida	1.195,67
Costes indirectos	6,00% 71,74

TOTAL PARTIDA 1.267,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

EME7042	u	BOMBA TRANSPORTE DE FANGOS 0,5/1,5 M3/H Bomba para transporte de fangos deshidratados, procedente de deshidratación, tipo de tornillo helicoidal SEEPEX, concentración del 18 % TS, caudal 0,5 a 1,5 m3/h a 40/90 rpm. Aspiración en carga, impulsión 24 Bar, tubería de impulsión de 100 mm, potencia absorbida 4 Kw. Potencia recomendada 5,5 Kw. Ejecución de la bomba monobloc de 4 etapas, equipada con tolva de recepción de 1000 x 330 mm interior. Alimentación forzada de la bomba a través del eje carda, brida de impulsión DN 80/DIN-2501/PN-40. Protección contra funcionamiento en seco, por dispositivo TSE-120. Tolva de recepción en St.37, brida de impulsión en fundición Gris GG-25, eje del cardan/transportador en St.37, eje enchufable en acero inox.DIN 1.4021, rotor en acero templado DIN 1.2436 endurecido 62-64 Rc., con recubrimiento Duktal. Estator y manguitos en perbunán con protección metálica lado impulsión. Accionamiento principal de la bomba a través de motorreductor-variador con mando variador de velocidad manual, gama de variación 40-90 rpm, forma B5, con motor de 5,5 Kw/1450 rpm/380-660 V/IP55/50 Hz.aislamiento clase F. Sistema de protección contra sobrepresión, mediante manómetro de contacto.			
---------	---	---	--	--	--

P7042	1,000 u	Bomba transporte de fangos 0.5/1.5 m3/h.	8.062,44	8.062,44	
O01OF01	0,500 h	Oficial primera electricista.	16,20	8,10	
O01OF02	3,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	48,60	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	8.119,10	243,57	
%005	5,000 %	Transporte.	8.362,70	418,14	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	8.780,90	526,85	

9.307,70

Suma la partida	9.307,70
Costes indirectos	6,00% 558,46

TOTAL PARTIDA 9.866,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME7047	u	BOMBA DOSIFICADORA HIPOCLORITO 75 L/H. Bomba dosificadora especial para hipoclorito modelo LMI , con válvula de 4 funciones, carrera regulable manual 100-10 %, cadencia regulable automática programable 4-20 mA, conector de 8 PIN/2 hilos. Caudal de 0-75 l/h. Cadencia 100 GPM.			
P7047	1,000 u	Bomba dosificadora hipoclorito 75 l/h	558,00	558,00	
O01OF01	0,200 h	Oficial primera electricista.	16,20	3,24	
O01OF02	1,400 h	Oficial primera mecánico.	16,20	22,68	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	583,90	17,52	
%005	5,000 %	Transporte.	601,40	30,07	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	631,50	37,89	
P3333333	0,010 u	Material complementario	1,00	0,01	
					669,41
		Suma la partida			669,41
		Costes indirectos		6,00%	40,16
		TOTAL PARTIDA			709,57
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

EME7050		u	BOMBA SUMERGIBLE 125 M3/H.7 MCA.		
			Grupo electrobomba sumergible para aguas residuales, capaz de elevar un caudal de 125 m3/h a 7 mca. con motor de 9 Kw/980 rpm/380 V/50 Hz. Impulsor CONTRABLOQUEO con un paso de sólidos de 100 mm. Instalación fija/extraíble con tubos guía. Diámetro de impulsión 100 mm.		
P7050	1,000	u	Bomba sumergible 125 m3/h. 7 mca	7.540,00	7.540,00
O01OF01	0,400	h	Oficial primera electricista.	16,20	6,48
O01OF02	1,800	h	Oficial primera mecánico.	16,20	29,16
%003	3,000	%	Material auxiliar.	7.575,60	227,27
%005	5,000	%	Transporte.	7.802,90	390,15
%006	6,000	%	Costes indirectos.	8.193,10	491,59
					8.684,65
				Suma la partida	8.684,65
				Costes indirectos	6,00% 521,08
				TOTAL PARTIDA	9.205,73
Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL DOSCIENTOS CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

EME7051 u **BOMBA ARENAS 3 M3/H A 2 MCA**
Grupo electrobomba para extracción de agua+arenas, con un caudal de 3 m3/h a 2 mca, ejecución vertical sumergida en seco, rodete vortex de 50 mm de paso, rendimiento de un 27 % potencia absorbida 0,1 Kw, motor 0,75 Kw/970 rpm/220-380 V/50 Hz./IP-55. Longitud de la bomba 1645 mm. Cuerpo y tapa del cuerpo en GG-25, tulipa de aspiración en GG-20, rodete y anillo de desgaste en CA-40, eje en acero Ck-45, tubo intermedio y placa base en acero St-37, tubo de impulsión en St-35. Diámetro de aspiración DN-65 e impulsión DN-50.

P7051	1,000 u	Bomba arenas 3 m3/h. 2 mca.	2.276,71	2.276,71	
O01OF01	1,000 h	Oficial primera electricista.	16,20	16,20	
O01OF02	2,000 h	Oficial primera mecánico.	16,20	32,40	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	2.325,30	69,76	
%005	5,000 %	Transporte.	2.395,10	119,76	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	2.514,80	150,89	

2.665,72

Suma la partida	2.665,72
Costes indirectos 6,00%	159,94

TOTAL PARTIDA 2.825,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

EME7052 u **BOMBA SUMERGIBLE 75 M3/H.1 MCA.**
Grupo electrobomba sumergible para aguas residuales, capaz de elevar un caudal de 75 m3/h a 1 mca. con motor de 2,2 Kw/1380 rpm/380 V/50 Hz. Impulsor CONTRABLOQUEO con un paso de sólidos de 80 mm. Instalación fija/extraíble con tubos guía. Diámetro de impulsión 80 mm.

P7052	1,000 u	Bomba sumergible 75 m3/h. 1 mca	1.770,00	1.770,00	
O01OF01	0,400 h	Oficial primera electricista.	16,20	6,48	
O01OF02	1,800 h	Oficial primera mecánico.	16,20	29,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.805,60	54,17	
%005	5,000 %	Transporte.	1.859,80	92,99	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.952,80	117,17	

2.069,97

Suma la partida	2.069,97
Costes indirectos 6,00%	124,20

TOTAL PARTIDA 2.194,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EME7053	u	BOMBA SUMERGIBLE 16 M3/H.3 MCA. Grupo electrobomba sumergible para aguas residuales, capaz de elevar un caudal de 16 m3/h a 3 mca. con motor de 1,3 Kw/1330 rpm/380 V/50 Hz. Impulsor VORTEX con un paso de sólidos de 60 mm. Instalación fija/extraíble con tubos guía. Diámetro de impulsión 65 mm. Modelo AS 0630 -S13/4-D01-10-MD160.			
P7053	1,000 u	Bomba sumergible 15 m3/h. 3.5 mca	720,00	720,00	
O01OF01	0,400 h	Oficial primera electricista.	16,20	6,48	
O01OF02	1,800 h	Oficial primera mecánico.	16,20	29,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	755,60	22,67	
%005	5,000 %	Transporte.	778,30	38,92	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	817,20	49,03	
					866,26
Suma la partida					866,26
Costes indirectos 6,00%					51,98
TOTAL PARTIDA					918,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					

EME7054	u	BOMBA SUMERGIBLE 35 M3/H.2 MCA. Grupo electrobomba sumergible para aguas residuales, capaz de elevar un caudal de 35 m3/h a 2 mca. con motor de 1,3 Kw/920 rpm/380 V/50 Hz. Impulsor CONTRABLOQUEO con un paso de sólidos de 80 mm. Instalación fija/extraíble con tubos guía. Diámetro de impulsión 80 mm. Modelo AFP 0841 M13/6D.			
P7054	1,000 u	Bomba sumergible 35 m3/h. 2 mca	1.730,00	1.730,00	
O01OF01	0,400 h	Oficial primera electricista.	16,20	6,48	
O01OF02	1,800 h	Oficial primera mecánico.	16,20	29,16	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.765,60	52,97	
%005	5,000 %	Transporte.	1.818,60	90,93	
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.909,50	114,57	
					2.024,11
Suma la partida					2.024,11
Costes indirectos 6,00%					121,45
TOTAL PARTIDA					2.145,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ENOC00890	m ³	HORMIGÓN HM-20 DE RELLENO Hormigón HM-20 para relleno, sujeción e impermeabilización, de planta o insitu, vibrado y puesto en obra.			
A002006	1,000 m ³	Hormigón hm-20 de relleno	55,62	55,62	55,62
Suma la partida					55,62
Costes indirectos					3,34
TOTAL PARTIDA					58,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
ENOCR04041	u	RECIBIDO DE TRAMPILLAS Recibido de trampillas en elementos estructurales.			
Sin descomposición					
Costes indirectos					2,64
TOTAL PARTIDA					46,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
ENOCRE35	u	CAJEADO Y RECIBIDO DE COMPUERTAS Cajeado y recibido de compuertas.			
Sin descomposición					
Costes indirectos					2,58
TOTAL PARTIDA					45,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
ENOCRE36	u	RECIBIDO DE PASAMUROS Recibido de pasamuros en elementos estructurales.			
Sin descomposición					
Costes indirectos					2,70
TOTAL PARTIDA					47,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					
EOCD007035	m	JUNTA DE DILATACIÓN Y ESTANQUEIDAD "WATERSTOP" Junta de dilatación y estanqueidad "WATERSTOP", colocada.			
P005042	1,200 m ²	Banda de neopreno.	8,84	10,61	
O004	0,075 h	Oficial Primera	16,20	1,22	
					11,83
Suma la partida					11,83
Costes indirectos					0,71
TOTAL PARTIDA					12,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EOCD010020	m ²	TABIQUE DE LADRILLO HUECO DOBLE DE 9 CM. DE ESPESOR, Tabique de ladrillo hueco doble de 9 cm. de espesor, recibido con mortero M-40 (1:6) con plastificante, construido según norma MV-201 y NTE/PTL. Medido a cinta corrida.			
P007015	0,035 m	Ladrillo hueco doble de 9 cm.	105,18	3,68	
A002018	0,016 m ³	Mortero de cem (1:6)	46,43	0,74	
O003003	0,800 h	Cuadrilla albañilería	29,40	23,52	
					27,94
		Suma la partida			27,94
		Costes indirectos		6,00%	1,68
		TOTAL PARTIDA			29,62
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS			
EOCD010050	m	CARGADERO FORMADO POR VIGUETA AUTORESISTENTE DE HORMIGÓN Cargadero formado por vigueta autoresistente de hormigón pretensado, incluso parte proporcional de emparchado con elementos de fábrica de ladrillo. Medida la longitud ejecutada.			
P005038	1,000 m	Vigueta autoresistente pretensada.	4,51	4,51	
P007012	0,017 m	Ladrillo hueco sencillo de 4 cm.	49,48	0,84	
P032002	1,000 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	0,42	
A002018	0,025 m ³	Mortero de cem (1:6)	46,43	1,16	
P001022	1,000 u	Pequeño material	0,60	0,60	
O003003	0,190 h	Cuadrilla albañilería	29,40	5,59	
					13,12
		Suma la partida			13,12
		Costes indirectos		6,00%	0,79
		TOTAL PARTIDA			13,91
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS			
EOCD010065	m ²	RECIBIDO DE CARPINTERÍA DE MADERA EN PUERTAS Recibido de carpintería de madera en puertas, incluso apertura de huecos para garras y pequeño material. Medido según la medición de la carpintería.			
P032001	1,000 u	Pequeño material.	0,01	0,01	
O003003	0,250 h	Cuadrilla albañilería	29,40	7,35	
					7,36
		Suma la partida			7,36
		Costes indirectos		6,00%	0,44
		TOTAL PARTIDA			7,80
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
EOCD010066	m ²	RECIBIDO DE CARPINTERÍA METÁLICA EN VENTANAS Y BALCONES Recibido de carpintería metálica en ventanas y balcones con mortero M-40 (1:6), incluso apertura de huecos para garras. Medido según la medición de la carpintería.			
P032001	1,000 u	Pequeño material.	0,01	0,01	
O003003	0,300 h	Cuadrilla albañilería	29,40	8,82	
					8,83
		Suma la partida			8,83
		Costes indirectos		6,00%	0,53
		TOTAL PARTIDA			9,36
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EOCD010068	m ²	RECIBIDO DE CARPINTERÍA METÁLICA EN PUERTAS CON MORTERO Recibido de carpintería metálica en puertas con mortero M-40 (1:6), incluso apertura de huecos para garras. Medido según la medición de la carpintería.			
P032001	1,000 u	Pequeño material.	0,01	0,01	
O003003	0,300 h	Cuadrilla albañilería	29,40	8,82	8,83
Suma la partida					8,83
Costes indirectos					0,53
TOTAL PARTIDA					9,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
EOCD014001	u	ACOMETIDA DE AGUAS, DESDE EL PUNTO DE TOMA HASTA LA LLAVE Acometida de aguas, desde el punto de toma hasta la llave o contador general, según normas de la compañía suministradora, incluso obras complementarias y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.			
P018005	1,000 u	Acometida aguas s/normas.	151,46	151,46	151,46
Suma la partida					151,46
Costes indirectos					9,09
TOTAL PARTIDA					160,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
EOCD014008	u	CONTADOR GENERAL DE AGUA, DE 40 MM DE CALIBRE Contador general de agua, de 40 mm. de calibre, instalado en cámara de 2.1x0.7x0.7 m. incluso llaves de compuerta, grifo de comprobación, manguitos, pasamuros, y parte proporcional de pequeño material, conexiones y ayudas de albañilería; construido según NTE/IFF-17 y normas de la compañía suministradora. Medida la unidad terminada.			
P011058	1,000 u	Contador general de 40 mm.	133,79	133,79	
P011021	2,000 u	Válvula compuerta de 1 1/2" de diámetro (36/40 mm.).	11,07	22,14	
P011044	1,000 u	Grifo comprobación mirilla de 1 1/2" de diámetro.	11,91	11,91	
P011066	1,000 u	Puerta hornacina contador 2.10x0.70.	74,89	74,89	
P032001	5,000 u	Pequeño material.	0,01	0,05	
P032002	12,000 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	5,04	
O001007	3,000 h	Oficial de primera fontanero.	16,20	48,60	
O003003	0,800 h	Cuadrilla albañilería	29,40	23,52	319,94
Suma la partida					319,94
Costes indirectos					19,20
TOTAL PARTIDA					339,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EOCD015030	u	BOTE SIFÓNICO DE PVC. DE 125 MM. DE DIÁMETRO INTERIOR Bote sifónico de PVC. de 125 mm. de diámetro interior y tapa de latón roscada, instalado con tubo de PVC. de 40 mm. de diámetro interior al manguetón, incluso conexiones, contratubo, uniones con piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.			
P012010	1,000 u	Bote sifónico de pvc. De 125 mm. De diámetro.	6,51	6,51	
P012005	1,000 u	Tapa de latón roscada.	2,02	2,02	
P012002	1,500 m	Tubo de pvc. De 40 mm. De diámetro, clase c.	3,03	4,55	
P032002	1,800 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	0,76	
P032001	1,000 u	Pequeño material.	0,01	0,01	
O001007	0,800 h	Oficial de primera fontanero.	16,20	12,96	
O003003	0,300 h	Cuadrilla albañilería	29,40	8,82	
					35,63
Suma la partida					35,63
Costes indirectos 6,00%					2,14
TOTAL PARTIDA					37,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
EOCD015039	u	DESAGÜE DE PLATO DE DUCHA Desagüe de plato de ducha, formado por tubo de PVC. de 40 mm. de diámetro interior, instalado desde la válvula hasta el bote sifónico, incluso conexiones, contratubo, uniones con piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.			
P012002	1,500 m	Tubo de pvc. De 40 mm. De diámetro, clase c.	3,03	4,55	
P032002	2,000 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	0,84	
P032001	1,000 u	Pequeño material.	0,01	0,01	
O001007	0,400 h	Oficial de primera fontanero.	16,20	6,48	
O003003	0,150 h	Cuadrilla albañilería	29,40	4,41	
					16,29
Suma la partida					16,29
Costes indirectos 6,00%					0,98
TOTAL PARTIDA					17,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
EOCD015041	u	DESAGÜE DE FREGADERO DE UN SENO Desagüe de fregadero de un seno, con sifón individual, formado por tubo y sifón de PVC. de 40 mm. de diámetro interior, instalado desde la válvula hasta el manguetón o canalización de derivación, incluso conexiones, contratubo, uniones con piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.			
P012002	1,500 m	Tubo de pvc. De 40 mm. De diámetro, clase c.	3,03	4,55	
P012013	1,000 u	Sifón botella individual diámetro 40.	0,94	0,94	
P032002	2,000 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	0,84	
P032001	1,000 u	Pequeño material.	0,01	0,01	
O001007	0,350 h	Oficial de primera fontanero.	16,20	5,67	
O003003	0,150 h	Cuadrilla albañilería	29,40	4,41	
					16,42
Suma la partida					16,42
Costes indirectos 6,00%					0,99
TOTAL PARTIDA					17,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EOCD015044	u	DESAGÜE DE INODORO O VERTEDERO Desagüe de inodoro o vertedero, formado por manguetón de PVC. de 110 mm. de diámetro interior, incluso conexiones, contratubo, uniones con piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.			
P012015	1,000 m	Manquetón pvc., 110 mm.	6,97	6,97	
P032002	6,000 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	2,52	
P032001	1,000 u	Pequeño material.	0,01	0,01	
O001007	0,350 h	Oficial de primera fontanero.	16,20	5,67	
O003003	0,250 h	Cuadrilla albañilería	29,40	7,35	
					22,52
Suma la partida					22,52
Costes indirectos 6,00%					1,35
TOTAL PARTIDA					23,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
EOCD016008	u	EQUIPO DE GRIFERÍA PARA DUCHA DE LATÓN CROMADO Equipo de grifería para ducha de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, uniones, soporte de horquilla, maneral-teléfono con flexible de 1.50 m. y válvula de desagüe con rejilla; construido según NTE/IFC-38, IFF-30 e instrucciones del fabricante. Medida la unidad terminada.			
P012048	1,000 u	Transfusor y mezclador ducha, de primera calidad.	32,48	32,48	
P012043	1,000 u	Ducha teléfono flex., cromado, 1.50 m., primera calidad.	12,58	12,58	
P012049	1,000 u	Desagüe ducha con rejilla.	1,98	1,98	
P032002	1,000 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	0,42	
P032001	1,000 u	Pequeño material.	0,01	0,01	
O001007	0,400 h	Oficial de primera fontanero.	16,20	6,48	
					53,95
Suma la partida					53,95
Costes indirectos 6,00%					3,24
TOTAL PARTIDA					57,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					
EOCD016014	u	EQUIPO DE GRIFERÍA MONOBLOC PARA FREGADERO, DE LATÓN CROMADO Equipo de grifería monobloc para fregadero, de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño superior giratorio con aireador, válvula de desagüe, enlace, tapón y cadenilla; construido según NTE/IFC-38, IFF-30 e instrucciones del fabricante. Medida la unidad terminada.			
P012053	1,000 u	Grifo monobloc fregadero de primera calidad.	26,59	26,59	
P012051	1,000 u	Válvula desagüe fregadero con tapón y cadenilla.	3,20	3,20	
P012046	1,000 u	Juego de ramalillos.	1,85	1,85	
P032002	1,000 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	0,42	
P032001	1,000 u	Pequeño material.	0,01	0,01	
O001007	0,350 h	Oficial de primera fontanero.	16,20	5,67	
					37,74
Suma la partida					37,74
Costes indirectos 6,00%					2,26
TOTAL PARTIDA					40,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS					

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EOCD016018	u		EQUIPO DE GRIFERÍA MONOBLOC PARA LAVABO DE LATÓN CROMADO Equipo de grifería monobloc para lavabo de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño con aireador, válvula de desagüe, enlace, tapón, cadenilla y llaves de regulación; construido según NTE/IFC-38, IFF-30 e instrucciones del fabricante. Medida la unidad terminada.			
P012057	1,000	u	Grifo monobloc lavabo de primera calidad.	23,43	23,43	
P012032	1,000	u	Válvula desagüe lavabo, con tapón.	2,57	2,57	
P012046	1,000	u	Juego de ramalillos.	1,85	1,85	
P012055	2,000	u	Llave paso escuadra de 1/2" de diámetro.	2,34	4,68	
P032002	1,000	u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	0,42	
P032001	1,000	u	Pequeño material.	0,01	0,01	
O001007	0,500	h	Oficial de primera fontanero.	16,20	8,10	
						41,06
Suma la partida						41,06
Costes indirectos 6,00%						2,46
TOTAL PARTIDA						43,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS						
EOCD016045	u		PLATO DE DUCHA PARA REVESTIR, EN CHAPA DE ACERO ESPECIAL Plato de ducha para revestir, en chapa de acero especial esmaltada con porcelana vitrificada, en color blanco de 0.70x0.70 m. instalada según NTE/IFF-30 e ISS-28 o 29, incluso colocación y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.			
P013004	1,000	u	Plato ducha chapa esmaltada, color blanco de 70x70 cm.	20,49	20,49	
P032002	1,000	u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	0,42	
P032001	1,000	u	Pequeño material.	0,01	0,01	
O001007	0,150	h	Oficial de primera fontanero.	16,20	2,43	
O003003	0,250	h	Cuadrilla albañilería	29,40	7,35	
						30,70
Suma la partida						30,70
Costes indirectos 6,00%						1,84
TOTAL PARTIDA						32,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
EOCD016046	u		FREGADERO DE UN SENO, EN PORCELANA VITRIFICADA DE COLOR BLANCO Fregadero de un seno, en porcelana vitrificada de color blanco de 0.70x0.50 m. con rebosadero integral, orificios de desagüe de 54 mm. y orificios insinuados para grifería, instalado según NTE/IFF-30, IFC-38 e ISS-35, incluso colocación y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.			
P013005	1,000	u	Fregadero un seno porcelana color blanco de 0.70 m.	55,47	55,47	
P032002	1,000	u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	0,42	
P032001	1,000	u	Pequeño material.	0,01	0,01	
O001007	0,350	h	Oficial de primera fontanero.	16,20	5,67	
O008	0,100	h	Peón ordinario	13,50	1,35	
						62,92
Suma la partida						62,92
Costes indirectos 6,00%						3,78
TOTAL PARTIDA						66,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EOCD016059	u	INODORO DE TANQUE BAJO, DE PORCELANA VITRIFICADA DE COLOR SUAVE Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada de color suave, formado por taza con salida vertical, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa y llave de regulación, instalado según NTE/IFF-30 e ISS-34, incluso colocación y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.			
P013020	1,000 u	Inodoro con tanque bajo, color suave.	124,19	124,19	
P013021	1,000 u	Asiento y tapa celulit., color suave.	29,03	29,03	
P013019	1,000 u	Juego tornillos fijación cromados.	1,71	1,71	
P012055	1,000 u	Llave paso escuadra de 1/2" de diámetro.	2,34	2,34	
P032002	1,500 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	0,63	
P032001	1,000 u	Pequeño material.	0,01	0,01	
O001007	1,200 h	Oficial de primera fontanero.	16,20	19,44	
O008	0,200 h	Peón ordinario	13,50	2,70	
					180,05
Suma la partida					180,05
Costes indirectos 6,00%					10,80
TOTAL PARTIDA					190,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
EOCD016065	u	LAVABO DE PEDESTAL, DE PORCELANA VITRIFICADA, DE COLOR BLANCO Lavabo de pedestal, de porcelana vitrificada, de color blanco, formado por lavabo de 0.70x0.50 m., pedestal a juego, tornillos de fijación, escuadras de acero inoxidable, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, instalado según NTE/IFF-30, IFC-38 e ISS-22 o 23, incluso colocación y ayudas de albañilería. Medida la unidad terminada.			
P013031	1,000 u	Lavabo porcelana color blanco de 0.70 m.	27,91	27,91	
P013032	1,000 u	Pedestal porcelana color blanco.	19,27	19,27	
P013033	1,000 u	Juego escuadras de acero inoxidable.	3,19	3,19	
P032002	1,200 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	0,50	
P032001	1,000 u	Pequeño material.	0,01	0,01	
O001007	0,600 h	Oficial de primera fontanero.	16,20	9,72	
O008	0,200 h	Peón ordinario	13,50	2,70	
					63,30
Suma la partida					63,30
Costes indirectos 6,00%					3,80
TOTAL PARTIDA					67,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					
EOCD021008	m ²	AISLAMIENTO DE PAREDES CON PLANCHAS RÍGIDAS DE POLIESTIRENO Aislamiento de paredes con planchas rígidas de poliestireno expandido de 20 mm. de espesor, colocado sobre superficies planas; incluso aplicación de lechada de cemento, corte y colocación. Medida la superficie ejecutada.			
P019016	0,020 m ³	Poliestireno en planchas.	75,73	1,51	
P032001	1,000 u	Pequeño material.	0,01	0,01	
O003003	0,020 h	Cuadrilla albañilería	29,40	0,59	
					2,11
Suma la partida					2,11
Costes indirectos 6,00%					0,13
TOTAL PARTIDA					2,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EOCD022001	m ²	ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 15X15 CM Alicatado con azulejo blanco de 15x15 cm., recibido con mortero bastardo M-40 (1:1:7), incluso preparación del paramento, cortes de azulejo, parte proporcional de piezas romas o ingleses, rejuntado y limpieza; construido según NTE/RPA-3. Medida la superficie ejecutada.			
P020001	44,500 u	Azulejo blanco 15x15.	0,12	5,34	
P032002	1,000 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	0,42	
A002021	0,020 m ³	Mortero bastardo	52,71	1,05	
A002020	0,001 m ³	Lechada de cemento c	97,71	0,10	
O003003	0,400 h	Cuadrilla albañilería	29,40	11,76	
					18,67
		Suma la partida			18,67
		Costes indirectos		6,00%	1,12
		TOTAL PARTIDA			19,79
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
EOCD022015	m ²	ENFOSCADO SIN MAESTREAR Y FRATASADO EN PAREDES Enfoscado sin maestrear y fratasado en paredes con mortero M-40 (1:6); construido según NTE/RPE-5. Medido a cinta corrida.			
A002018	0,020 m ³	Mortero de cem (1:6)	46,43	0,93	
O003003	0,250 h	Cuadrilla albañilería	29,40	7,35	
					8,28
		Suma la partida			8,28
		Costes indirectos		6,00%	0,50
		TOTAL PARTIDA			8,78
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
EOCD022026	m ²	ENLUCIDO EN PAREDES, CON PASTA DE YESO Y-25 F Enlucido en paredes, con pasta de yeso Y-25 F.; construido según NTE/RPG-12. Medido a cinta corrida desde la arista superior del rodapié.			
A002026	0,005 m ³	Pasta de yeso blanco	80,49	0,40	
O003003	0,025 h	Cuadrilla albañilería	29,40	0,74	
					1,14
		Suma la partida			1,14
		Costes indirectos		6,00%	0,07
		TOTAL PARTIDA			1,21
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			
EOCD022060	m ²	REJA DE HIERRO FORJADO ELABORADO CON MEDIOS MECANICOS Reja de hierro forjado elaborado con medios mecanicos con pletina y cuadradillo , incluso elementos decorativos recibido, pintura al minio y dos manos de color, colocada.			
P022061	0,500 m ²	Reja perfil laminado.	189,68	94,84	
O001008	1,000 h	Oficial de primera cerrajero.	16,20	16,20	
P032002	20,000 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	8,40	
					119,44
		Suma la partida			119,44
		Costes indirectos		6,00%	7,17
		TOTAL PARTIDA			126,61
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EOCD023019	m ²	TRATAMIENTO SUPERFICIAL ANTIPOLVO DE SOLERA DE HORMIGÓN Tratamiento superficial antipolvo de solera de hormigón con "Slurry" acrílico y espesor medio de 3-4 mm., terminado en pintura acrílica de suelos en color a elegir; incluso parte proporcional de formación de juntas. Medida la superficie ejecutada.			
P021024	2,000 kg	"slurry" acrílico.	1,77	3,54	
P021025	0,150 kg	Pintura acrílica suelos.	3,23	0,48	
P032001	1,000 u	Pequeño material.	0,01	0,01	
O003003	0,100 h	Cuadrilla albañilería	29,40	2,94	
					6,97
Suma la partida					6,97
Costes indirectos 6,00%					0,42
TOTAL PARTIDA					7,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
EOCD023061	m ²	SOLADO CON BALDOSAS DE TERRAZO DE 40X40 CM Solado con baldosas de terrazo de 40x40 cm., con marmolina de grano medio, recibidas con mortero M-40 (1:6), incluso nivelado con capa de arena de 2 cm. de espesor medio, enlechado, pulido y limpieza del pavimento; construido según NTE/RST-6. Medida la superficie ejecutada.			
P003009	0,020 m ³	Arena fina.	9,69	0,19	
P020064	1,000 m ²	Baldosa terrazo 40x40 cm. Grano medio.	6,26	6,26	
A002020	0,001 m ³	Lechada de cemento c	97,71	0,10	
P020021	1,000 m ²	Pulido solería.	1,41	1,41	
A002018	0,020 m ³	Mortero de cem (1:6)	46,43	0,93	
O003003	0,200 h	Cuadrilla albañilería	29,40	5,88	
					14,77
Suma la partida					14,77
Costes indirectos 6,00%					0,89
TOTAL PARTIDA					15,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
EOCD023066	m	RODAPIÉ REBAJADO DE TERRAZO DE 40X7 CM Rodapié rebajado de terrazo de 40x7 cm. con marmolina de grano medio, recibido con mortero (1:6), incluso repaso del pavimento, enlechado y limpieza; construido según NTE/RST-7. Medida la longitud ejecutada.			
P021012	2,500 u	Rodapié rebajado terrazo 40x7 cm., grano medio.	0,45	1,13	
A002018	0,001 m ³	Mortero de cem (1:6)	46,43	0,05	
O003003	0,070 h	Cuadrilla albañilería	29,40	2,06	
					3,24
Suma la partida					3,24
Costes indirectos 6,00%					0,19
TOTAL PARTIDA					3,43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EOCD024016	m	ALFEIZAR CON BALDOSAS CERÁMICAS CON GOTERÓN DE 14X28 CM Alfeizar con baldosas cerámicas con goterón de 14x28 cm. colocadas a tizón, recibidas con mortero bastardo M-40 (1:1:7), incluso enlechado y avitolado de juntas. Medido según la anchura libre del hueco.			
P021057	7,250 u	Ladrillo 14x28 gotera cabeza.	0,11	0,80	
A002021	0,012 m ³	Mortero bastardo	52,71	0,63	
A002024	0,001 m ³	Lechada de cal.	78,55	0,08	
O003003	0,500 h	Cuadrilla albañilería	29,40	14,70	
					16,21
		Suma la partida			16,21
		Costes indirectos		6,00%	0,97
		TOTAL PARTIDA			17,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS					
EOCD025017	m ²	PUERTA METÁLICA DE HOJAS ABATIBLES CON PERFILES Puerta metálica de hojas abatibles con perfiles conformados en frío y empanelado de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0.8 mm. y rejilla de lamas, incluso patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad y parte proporcional de sellado de juntas con masilla elástica. Medida de fuera a fuera del cerco.			
P022018	1,000 m ²	Puerta abatible ac., conformado, chapa galv. Y rejilla.	88,35	88,35	
P022009	0,400 u	Cerradura llave plana.	23,73	9,49	
P021071	2,000 m	Junta de sellado.	1,62	3,24	
O007	0,100 h	Peón especializado	14,50	1,45	
O008	0,070 h	Peón ordinario	13,50	0,95	
					103,48
		Suma la partida			103,48
		Costes indirectos		6,00%	6,21
		TOTAL PARTIDA			109,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
EOCD027032	m ²	PUERTA DE PASO PARA PINTAR, CON HOJA CIEGA ABATIBLE Puerta de paso para pintar, con hoja ciega abatible, formada por: precerco de 100x30 mm. con garras de fijación; cerco de 100x40 mm. y tapajuntas de 60x15 mm., en madera de pino flandes; hoja prefabricada normalizada de 35 mm. chapada en okume y canteada por dos cantos; herrajes de colgar, seguridad y cierre con pomo o manivela, en latón de primera calidad, incluso colgado. Medida de fuera a fuera del precerco.			
P024047	2,850 m	Listón flandes 100x30 mm.	3,73	10,63	
P024010	2,800 m	Cerco flandes 100x40 mm.	4,99	13,97	
P024021	5,700 m	Tapajuntas flandes 60x15 mm.	0,34	1,94	
P024028	0,560 u	Hoja normalizada 35 mm., okume.	19,85	11,12	
P025015	0,001 m ³	Madera de pino de flandes.	495,76	0,50	
P024054	1,700 u	Pernios de latón de 11 cm.	4,12	7,00	
P025001	0,560 u	Picaporte de resbalón.	3,08	1,72	
P025012	0,560 u	Juego de pomos o manivelas de latón.	6,87	3,85	
P032001	1,000 u	Pequeño material.	0,01	0,01	
P032002	1,000 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	0,42	
O001011	2,100 h	Oficial de primera carpintería.	16,20	34,02	
					85,18
		Suma la partida			85,18
		Costes indirectos		6,00%	5,11
		TOTAL PARTIDA			90,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EOCD028024	m ²	PERSIANA ENROLLABLE DE PVC., CON LAMAS DE 1 MM DE ESPESOR Persiana enrollable de PVC., con lamas de 1 mm. de espesor mínimo, incluso guías, sistema de accionamiento manual, elementos de fijación, material de agarre y colocación; construída según NTE/FDP-8. Medida según la superficie del hueco.			
P026025	1,160 m ²	Persiana enrollable pvc. De 1 mm.	12,98	15,06	
P026014	1,350 m	Guía acero persiana enrollable plástico.	1,19	1,61	
P026016	0,560 u	Rulo y mecanismos persiana.	6,26	3,51	
P032001	2,000 u	Pequeño material.	0,01	0,02	
P032002	3,000 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	1,26	
O001011	0,270 h	Oficial de primera carpintería.	16,20	4,37	
O003003	0,400 h	Cuadrilla albañilería	29,40	11,76	
					37,59
Suma la partida					37,59
Costes indirectos 6,00%					2,26
TOTAL PARTIDA					39,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
EOCD028027	m	CAJA DE ENROLLAMIENTO DE PERSIANA PARA PINTAR DE 25X30 CM Caja de enrollamiento de persiana para pintar de 25x30 cm. formada por: bastidor de pino flandes, caja de tablero aglomerado de 10 mm. y tapamento del mismo material chapado y canteado por los cuatro cantos en pino flandes, sistema de apertura abatible de eje horizontal con cierre por presión, incluso herrajes, material de agarre y colocación. Medida la longitud vista ejecutada.			
P026022	1,000 m	Caja arrollamiento cierre metálico.	13,79	13,79	
P032001	2,000 u	Pequeño material.	0,01	0,02	
P032002	3,000 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	1,26	
O003003	0,400 h	Cuadrilla albañilería	29,40	11,76	
					26,83
Suma la partida					26,83
Costes indirectos 6,00%					1,61
TOTAL PARTIDA					28,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
EOCD028032	m ²	CERRAMIENTO METÁLICO REALIZADO CON PERFILES TUBULARES Cerramiento metálico realizado con perfiles tubulares galvanizados de 50 mm. de diámetro interior, cerramiento de vanos con malla galvanizada de simple torsión, postes separados 3.00 m., tirantes, garras y parte proporcional de cimentación y ayudas de albañilería. Medida la superficie ejecutada.			
P031079	1,000 m ²	Malla metálica galvanizada simple torsión.	3,03	3,03	
P031080	0,400 m	Poste metálico de 50 mm. De diámetro, galvanizado.	5,25	2,10	
A002012	0,050 m ³	Hormigón h-125 con c	40,19	2,01	
P032002	0,200 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	0,08	
O001008	0,100 h	Oficial de primera cerrajero.	16,20	1,62	
O003003	0,100 h	Cuadrilla albañilería	29,40	2,94	
O008	0,150 h	Peón ordinario	13,50	2,03	
					13,81
Suma la partida					13,81
Costes indirectos 6,00%					0,83
TOTAL PARTIDA					14,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EOCD029002	m ²	ACRISTALAMIENTO CON LUNA PULIDA FLOTADA DE 6 MM DE ESPESOR Acrislamiento con luna pulida flotada de 6 mm. de espesor, colocada con masilla, incluso cortes y colocación de junquillos; según NTE/FVP-8. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.			
P027010	1,000 m ²	Luna pulida flotada 6 mm.	15,24	15,24	
P027024	1,000 kg	Masilla.	0,49	0,49	
O001013	0,550 h	Oficial de primera cristalero.	16,20	8,91	
					24,64
		Suma la partida			24,64
		Costes indirectos		6,00%	1,48
		TOTAL PARTIDA			26,12
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS			
EOCD030030	m ²	PINTURA PLÁSTICA LISA SOBRE PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES Pintura plástica lisa sobre paramentos horizontales y verticales de ladrillo, yeso o cemento, formada por: lijado y limpieza del soporte, mano de fondo, plastecido, nueva mano de fondo y dos manos de acabado; según NTE/RPP-24. Medida la superficie ejecutada.			
M028028	0,350 kg	Selladora.	2,52	0,88	
P028019	0,450 kg	Pintura plástica.	2,07	0,93	
P032001	0,200 u	Pequeño material.	0,01	0,00	
O004	0,150 h	Oficial Primera	16,20	2,43	
					4,24
		Suma la partida			4,24
		Costes indirectos		6,00%	0,25
		TOTAL PARTIDA			4,49
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
EOCD030031	m ²	PINTURA PLÁSTICA SOBRE CARPINTERÍA DE MADERA Pintura plástica sobre carpintería de madera, formada por: limpieza del soporte, sellado de nudos, imprimación de madera, plastecido, lijado y dos manos de acabado; según NTE/RPP-27. Medidas dos caras, de fuera a fuera del tapajuntas.			
M028028	0,360 kg	Selladora.	2,52	0,91	
P028019	0,500 kg	Pintura plástica.	2,07	1,04	
P032001	0,200 u	Pequeño material.	0,01	0,00	
O004	0,350 h	Oficial Primera	16,20	5,67	
					7,62
		Suma la partida			7,62
		Costes indirectos		6,00%	0,46
		TOTAL PARTIDA			8,08
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EOCD032030	u	POZO DE REGISTRO DE D= 0.90 M Y H= 2.00 M Pozo de registro de 0.90 m de diámetro y 2.00 m de profundidad media, formado por: solera de hormigón H-100 de 20 cm. de espesor con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido por el interior, pates de hierro de 30 mm. de diámetro, tapa y cerco de hierro fundido reforzado modelo municipal, incluso excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según NTE/ISA-14, NTE/ISS-55 y ordenanza municipal.			
P007019	0,955 m	Ladrillo perforado para revestir.	63,61	60,75	
A002018	0,465 m ³	Mortero de cem (1:6)	46,43	21,59	
A002012	0,436 m ³	Hormigón h-125 con c	40,19	17,52	
P030020	6,000 u	Pate de hierro de 30 mm. De diámetro.	2,18	13,08	
P006029	1,000 u	Tapa y cerco de hierro fundido de diámetro 60, reforzada.	82,29	82,29	
P032002	4,000 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	1,68	
M07CB020	0,400 h	Camión basculante 4x4 14 t.	32,10	12,84	
M004004	0,560 h	Retroexcavadora.	35,50	19,88	
O003003	8,000 h	Cuadrilla albañilería	29,40	235,20	
O008	0,520 h	Peón ordinario	13,50	7,02	
					471,85
Suma la partida					471,85
Costes indirectos 6,00%					28,31
TOTAL PARTIDA					500,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
P032002	4,000 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	1,68	
M07CB020	0,400 h	Camión basculante 4x4 14 t.	32,10	12,84	
M004004	0,560 h	Retroexcavadora.	35,50	19,88	
O003003	8,000 h	Cuadrilla albañilería	29,40	235,20	
O008	0,520 h	Peón ordinario	13,50	7,02	
					471,85
Suma la partida					471,85
Costes indirectos 6,00%					28,31
TOTAL PARTIDA					500,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
EOCD032033	u	SUMIDERO (IMBORNAL) DE 51X34 CM. Sumidero (Imbornal) de 51x34 cm. de profundidad, construido con solera de hormigón H-100 de 15 cm. de espesor, fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie, enfoscado y bruñido por el interior, formación de sifón; rejilla de hierro fundido y cerco de L. 50.5 mm., incluso excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según NTE/ISA-13 y ordenanza municipal. Medida la unidad terminada.			
P007019	0,088 m	Ladrillo perforado para revestir.	63,61	5,60	
A002018	0,050 m ³	Mortero de cem (1:6)	46,43	2,32	
A002015	0,012 m ³	Mortero de cem-i (1:3)	62,41	0,75	
A002012	0,055 m ³	Hormigón h-125 con c	40,19	2,21	
P030016	1,000 u	Rejilla fundición imbornal con cerco.	35,09	35,09	
M07CB020	0,289 h	Camión basculante 4x4 14 t.	32,10	9,28	
O003003	2,000 h	Cuadrilla albañilería	29,40	58,80	
O008	2,500 h	Peón ordinario	13,50	33,75	
					147,80
Suma la partida					147,80
Costes indirectos 6,00%					8,87
TOTAL PARTIDA					156,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EOCD034006	m ²	SIEMBRA DE GRAMA MEDIANTE ESQUEJES SOBRE TIERRA VEGETAL M2 de siembra de grama mediante esquejes sobre tierra vegetal, incluso preparación del terreno, reparto de tierra vegetal, mantillo, abono, conservación y riegos. Medida la superficie ejecutada.			
P030075	1,000 m ²	Gramas.	1,67	1,67	
P031006	0,200 m ³	Tierra vegetal.	6,56	1,31	
P031007	0,050 m ³	Mantillo.	10,85	0,54	
P031008	0,004 t	Abonos.	49,73	0,20	
O004	0,200 h	Oficial Primera	16,20	3,24	
O008	0,300 h	Peón ordinario	13,50	4,05	
					11,01
		Suma la partida			11,01
		Costes indirectos	6,00%		0,66
		TOTAL PARTIDA			11,67
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
EOCD034060	u	ASPERSOR PARA RIEGO DE CUERPO DE LATÓN CROMADO, DOTADO DE Aspersor para riego de cuerpo de latón cromado, dotado de sistema de regulación de giro. Incluso accesorios. Colocado.			
P031902	1,000 u	Aspersor	75,13	75,13	
O004	0,100 h	Oficial Primera	16,20	1,62	
					76,75
		Suma la partida			76,75
		Costes indirectos	6,00%		4,61
		TOTAL PARTIDA			81,36
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS			
EOCD035018	m ²	EMPEDRADO CON GRAVA DE RÍO DE 80 MM. DE TAMAÑO MEDIO, Empedrado con grava de río de 80 mm. de tamaño medio, asentado sobre capa de mortero M-80 (1:4), en seco, de 6 cm. de espesor, incluso parte proporcional de enlchado con mortero (1:1), construido según NTE/RSP-10. Medida la superficie ejecutada.			
P003001	0,080 m ³	Grava.	5,15	0,41	
A002016	0,060 m ³	Mortero de cem-i (1:4)	54,93	3,30	
A002014	0,015 m ³	Mortero de cem-i (1:1)	103,50	1,55	
O003003	0,600 h	Cuadrilla albañilería	29,40	17,64	
					22,90
		Suma la partida			22,90
		Costes indirectos	6,00%		1,37
		TOTAL PARTIDA			24,27
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EOCD036003	u		BOCA DE RIEGO COLOCADA EN CONDUCCIÓN DE 25 MM. DE DIÁMETRO Boca de riego colocada en conducción de 25 mm. de diámetro interior, incluso arqueta de 51x51 cm. y 0.50 m. de profundidad con tapa de fundición, piezas especiales, excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero: construída según NTE/IFR. Medida la unidad terminada.			
P031050	1,000	u	Boca de riego de 25 mm. De diámetro.	46,80	46,80	
P031055	1,000	u	Tapa fundición 50x50 cm.	31,81	31,81	
P007019	0,168	m	Ladrillo perforado para revestir.	63,61	10,69	
A002018	0,091	m ³	Mortero de cem (1:6)	46,43	4,23	
A002012	0,102	m ³	Hormigón h-125 con c	40,19	4,10	
P032002	3,000	u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	1,26	
M07CB020	0,289	h	Camión basculante 4x4 14 t.	32,10	9,28	
O001007	2,500	h	Oficial de primera fontanero.	16,20	40,50	
O008	4,500	h	Peón ordinario	13,50	60,75	
						209,42
Suma la partida						209,42
Costes indirectos 6,00%						12,57
TOTAL PARTIDA						221,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
EOCD065032	m		TUBERÍA PVC, JUNTA ELÁSTICA, PN=10 ATM, D=90 MM, I/ACC. Suministro y colocación de tubería PVC, junta elástica, PN= 10 atm., D= 90 mm., incluso p.p. de accesorios y anclaje, colocada y probada.			
P065030	0,300	m	Tubería pvc, junta elástica, pn= 6 atm., d= 160 mm.	3,62	1,09	
O001019	0,100	h	Equipo montaje tubería.	6,01	0,60	
M004029	0,050	u	Maquinaria para montaje de tubería.	12,02	0,60	
						2,29
Suma la partida						2,29
Costes indirectos 6,00%						0,14
TOTAL PARTIDA						2,43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						
EOCD065035	m		TUBERÍA PVC, JUNTA ELÁSTICA, PN=10 ATM, D=400 MM, I/ACC. Suministro y colocación de tubería PVC, junta elástica, PN= 10 atm., D= 400 mm., incluso p.p. de accesorios y anclaje, colocada y probada.			
P104	1,000	m	TUBERÍA PVC, JUNTA ELÁSTICA, PN= 10 ATM., D= 400 MM.	35,55	35,55	
O001019	0,700	h	Equipo montaje tubería.	6,01	4,21	
M004029	0,700	u	Maquinaria para montaje de tubería.	12,02	8,41	
						48,17
Suma la partida						48,17
Costes indirectos 6,00%						2,89
TOTAL PARTIDA						51,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EOCD1003	m ²	PERFILADO Y REFINO DE CAMINO Y CUNETAS Perfilado y refino de camino y cunetas existentes mediante motoniveladora.			
O007	0,020 h	Peón especializado	14,50	0,29	
O003	0,010 h	Capataz	17,90	0,18	
M08NM020	0,020 h	Motoniveladora de 200 cv	46,18	0,92	
M08CA110	0,020 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	31,00	0,62	
					2,01
		Suma la partida			2,01
		Costes indirectos		6,00%	0,12
		TOTAL PARTIDA			2,13
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS			
EOCDN036004	u	TOMA DE LIMPIEZA COLOCADA EN CONDUCCIÓN DE 25 MM. DE DIÁMETRO Toma de limpieza colocada en conducción de 25 mm. de diámetro interior, incluso arqueta de 51x51 cm. y 0.50 m. de profundidad con tapa de fundición, piezas especiales, excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero: construida según NTE/IFR. Medida la unidad terminada.			
P031050	1,000 u	Boca de riego de 25 mm. De diámetro.	46,80	46,80	
P031055	1,000 u	Tapa fundición 50x50 cm.	31,81	31,81	
P007019	0,168 m	Ladrillo perforado para revestir.	63,61	10,69	
A002018	0,091 m ³	Mortero de cem (1:6)	46,43	4,23	
A002012	0,102 m ³	Hormigón h-125 con c	40,19	4,10	
P032002	3,000 u	Material complementario o piezas especiales.	0,42	1,26	
M07CB020	0,289 h	Camión basculante 4x4 14 t.	32,10	9,28	
O001007	2,500 h	Oficial de primera fontanero.	16,20	40,50	
O008	4,500 h	Peón ordinario	13,50	60,75	
					209,42
		Suma la partida			209,42
		Costes indirectos		6,00%	12,57
		TOTAL PARTIDA			221,99
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
EOCN31TP100	m	CONDUCCIÓN POLIETILENO PE 50 PN 6 D=63 MM Tubería de polietileno alta densidad PE 50, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² ., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.			
O004	0,045 h	Oficial Primera	16,20	0,73	
O006	0,045 h	Ayudante	15,90	0,72	
P26CP170	1,000 m	Tubo poliet. Pe 50 pn 6 d=63 mm	2,33	2,33	
P01AA020	0,110 m ³	Arena de río 0/5 mm.	10,12	1,11	
P26WW010	0,700 u	Pequeño material inst.Hidráulic.	0,60	0,42	
					5,31
		Suma la partida			5,31
		Costes indirectos		6,00%	0,32
		TOTAL PARTIDA			5,63
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EOCN31TP101	m	CONDUCCIÓN POLIETILENO PE 50 PN 6 D=75 MM Tubería de polietileno alta densidad PE 50, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² ., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.			
O004	0,045 h	Oficial Primera	16,20	0,73	
O006	0,045 h	Ayudante	15,90	0,72	
P26CP171	1,000 m	Tubo poliet. Pe 50 pn 6 d=75 mm	3,31	3,31	
P01AA020	0,110 m ³	Arena de río 0/5 mm.	10,12	1,11	
P26WW010	0,700 u	Pequeño material inst.Hidráulic.	0,60	0,42	
					6,29
Suma la partida					6,29
Costes indirectos 6,00%					0,38
TOTAL PARTIDA					6,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
EXVT004	u	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Estudio de seguridad y salud en el trabajo segun anejo de proyecto.			
Sin descomposición					
Costes indirectos 6,00%					812,41
TOTAL PARTIDA					14.352,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
IEH055	u	EMPALME CABLE MT HEPRZ1 Empalme MT para cable seco HEPRZ1, ejecutado y en servicio.			
mt35pry504v	1,000 u	Empalme contractil en frio	124,69	124,69	
O01OF01	0,750 h	Oficial primera electricista.	16,20	12,15	
O01PE01	0,750 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	14,50	10,88	
%003	3,000 %	Material auxiliar.	147,70	4,43	
%005	5,000 %	Transporte.	152,20	7,61	
					159,76
Suma la partida					159,76
Costes indirectos 6,00%					9,59
TOTAL PARTIDA					169,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OCED3110	m ²	FORJADO PLACA ALVEOLAR c=20;HA-25/P/20 Forjado de placa alveolada prefabricada de hormigón, canto 20 cm., con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/P/20 y armadura ME 20x30 A Ø 5-5 B 500 T 6x2,2, incluso p.p. de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado y curado, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminado. Según normas EF-96 y EHE.			
O004	0,011 h	Oficial Primera	16,20	0,18	
O006	0,011 h	Ayudante	15,90	0,17	
O010	0,320 h	Cuadrilla A	42,00	13,44	
P03EL020	1,000 m ²	Placa alveolar canto 20 cm.	29,54	29,54	
T01120	0,052 m ³	Hormigón HA-30/P/20 central	48,99	2,55	
P03AM170	1,150 m ²	Me 20x30 a Ø 5-5 b500t 6x2.2 (1,284 kg/m2)	1,60	1,84	
T04021	0,005 m ³	Madera pino encofrar 26mm	185,23	0,93	
T03011	0,150 Kg	Puntas planas 20x100	0,85	0,13	
T03001	0,012 Kg	Alambre atar 1,30mm	1,09	0,01	
T03077	0,017 u	Puntal metálico y telescópico 3m	13,76	0,23	
Q081	0,045 h	Grúa telescópica s/cam. 26-35 t.	53,72	2,42	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	51,40	1,54	
					52,98
Suma la partida					52,98
Costes indirectos 6,00%					3,18
TOTAL PARTIDA					56,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
OCED3120	m ²	CUB.INV. NO TRANS. EPDM P/GRAVA C/A1 Cubierta invertida no transitable formada por capa de arcilla expandida Arlita en seco de espesor medio 10 cm., en formación de pendientes, capa de 2 cm., de mortero de cemento y arena de río 1/6 fratasado, un geotextil de 300 gr./m2. Colocación de membrana impermeabilizante de caucho E.P.D.M. tipo Gisolene 135 de 1,35 mm. de espesor. Adaptando las membranas ya fabricadas de hasta 15x30 m2. Las uniones se realizarán exclusivamente mediante el proceso de junta rápida o junta de adhesivo de reticulación. Colocación de aislamiento térmico de poliestireno extruido de 4 cm. de espesor . Geotextil de 300 gr./m2. y capa de 5 cm. de grava 20/40 mm. de canto rodado.			
O004	0,420 h	Oficial Primera	16,20	6,80	
O006	0,420 h	Ayudante	15,90	6,68	
O008	0,150 h	Peón ordinario	13,50	2,03	
P01LH025	0,035 mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x9 cm.		90,44	
P01CL030	0,020 t	Cal hidratada en sacos S	107,92	2,16	
P01CC140	0,020 t	Cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R sacos	182,62	3,65	
P01AL025	0,100 m ³	Arcilla exp.Arlita F-3 (3-10 mm) bomb.	63,27	6,33	
P01CC020	0,020 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,38	1,91	
M03HH020	0,020 h	Hormigonera 200 l. Gasolina	2,54	0,05	
T01181	0,030 m ³	Agua	0,55	0,02	
T01003	0,021 t	Arena de río (0/5mm)	7,33	0,15	
P06BG062	2,200 m ²	Filtro geotextil Danofelt PY-300 gr/m2	0,90	1,98	
P06SL043	1,100 m ²	Lámina EPDM 1,35 mm.	8,57	9,43	
P07TX510	1,050 m ²	P.pol.extr.Styrodur 2500-C-40 mm	10,62	11,15	
P01AG050	0,050 m ³	Gravilla 20/40 mm.	19,99	1,00	
P06WA190	1,400 u	Material auxiliar EPDM	4,45	6,23	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	62,70	1,88	
					64,62
Suma la partida					64,62
Costes indirectos 6,00%					3,88
TOTAL PARTIDA					68,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

OCED3210	m ²	CERRAMIENTO BLOQUE+CAMARA+LADRILLO Cerramiento compuesto de hoja exterior de 10cm de espesor de fábrica de bloques de hormigón a revestir, enfoscado de la cara interior con mortero de cemento, capa de aislamiento y doblado con tabicón de 7cm de espesor de ladrillos huecos cerámicos de 25x12x7cm, completamente terminado a falta de revestimiento superficial, incluso formación de dinteles y jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, recibido de carpintería, medido deduciendo huecos de superficie superior a 3m ² .			
A020	0,025 m ³	MORTERO DE CEMENTO PORTLAND, DOSIF	74,22	1,86	
A038	0,006 m ³	MORTERO DE CEMENTO BLANCO P-450B	129,30	0,78	
O004	1,520 h	Oficial Primera	16,20	24,62	
O007	1,030 h	Peón especializado	14,50	14,94	
O008	1,030 h	Peón ordinario	13,50	13,91	
T08010	33,000 u	Ladrillo cerámico h.doble 25x12x	0,13	4,29	
T08090	13,000 u	Bloque hueco c/v liso, horm.vibr	0,75	9,75	
T18156	0,100 l	Adhesivo especial para paneles a	4,11	0,41	
T14139	1,500 m	Cinta papel Kraft aluminio-63mm,	0,57	0,86	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	71,40	2,14	

73,56

Suma la partida	73,56
Costes indirectos 6,00%	4,41

TOTAL PARTIDA 77,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

OCED3220	m ²	PANEL PREF.HORM.CERRAMIENTO CHINA VT Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en china de río, en piezas de 2,40 m., de ancho, hasta 14 m. de alto, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.			
O004	0,200 h	Oficial Primera	16,20	3,24	
O006	0,200 h	Ayudante	15,90	3,18	
O008	0,150 h	Peón ordinario	13,50	2,03	
P03EC130	1,000 m ²	Panel pref.hgón cerramiento china río vt	24,00	24,00	
Q080	0,100 h	Grúa telescópica s/camión 20 t.	54,95	5,50	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	38,00	1,14	

39,09

Suma la partida	39,09
Costes indirectos 6,00%	2,35

TOTAL PARTIDA 41,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OCED3310	m ²	REV.MORT. MONOCAPA RPM Revestimiento de fachadas con mortero monocapa semi-aligerado e hidrofugado, con un espesor de 10 a 15 mm. impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento Portland, aditivos y cargas minerales. Aplicado sobre fábrica de ladrillo, bloques de hormigón o termoarcilla. Color a elegir, acabado raspado medio, aplicado por proyección mecánica y regleado, directamente sobre el soporte, con ejecución de despiece según planos, i/p.p. de colocación de malla mortero en los encuentros de soportes de distinta naturaleza, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6, se descontarán huecos mayores de 3 m ² y se medirán mochetas.			
O004	0,210 h	Oficial Primera	16,20	3,40	
O006	0,210 h	Ayudante	15,90	3,34	
O008	0,210 h	Peón ordinario	13,50	2,84	
M01MP010	0,100 h	Proyector de mortero 3 m ³ /h.	12,50	1,25	
P04RM090	19,000 kg	Mortero Cotegran RPM máquina	0,70	13,30	
P04RW030	0,250 m ²	Malla mortero	3,15	0,79	
T01181	0,010 m ³	Agua	0,55	0,01	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	24,90	0,75	
					25,68
Suma la partida					25,68
Costes indirectos					1,54
					27,22
TOTAL PARTIDA					27,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					
OCED3350	m ²	FACHADA C/GRES PORCELÁNICO STON-KER 37,3x37,3 Suministro de chapado con baldosa de gres porcelánico Ston-Ker de Porcelanosa o similar, de 37,3x37,3 cm., colocadas mediante el sistema FP de Butech, con juntas de 5 mm. de ancho mínimo, sobre soporte enfoscado con mortero, recibidas con mortero cola mejorado C2 con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, Fr-one gris de Butech, según UNE-EN 12004 aditivado con Unilax de Butech, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso Colorstuk Rapid, Butech ,CG2, según UNE-EN 13888, color a elegir por la DF. Incluso p/p de anclaje mecánico metálico de junta mínima y formación de juntas de dilatación de 8 mm. selladas con sellante monocomponente con base de poliuretano P-404 de Butech.			
O060	0,350 h	Oficial soldador, alicatador	16,20	5,67	
O061	0,350 h	Ayudante soldador, alicatador	15,90	5,57	
P09CG040	1,000 m ²	Baldosa gres porcel.37,3x37,3cm. Ston-ker	27,82	27,82	
P01FA580	5,000 kg	Adhesivo cementoso Fr-one gris Butech	0,56	2,80	
P01DW240	1,500 kg	Aditivo resina sint. Unilax Butech	2,41	3,62	
P01UG460	14,000 u	Anclaje mecán.met.acero inox AISI 304	0,92	12,88	
P01FJ009	0,402 kg	Junta cementosa Colorstuk rapid 5 kg.	1,67	0,67	
P06SI190	0,206 u	Masilla de poliuretano P-404 Butech	4,09	0,84	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	59,90	1,80	
					61,67
Suma la partida					61,67
Costes indirectos					3,70
					65,37
TOTAL PARTIDA					65,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OCED3410	m ²	VENT.AL.LC.CORR. MONOBLOC <2m2 Carpintería de aluminio lacado color de 60 micras, en ventanas correderas de 2 hojas mayores de 1 m2 y menores de 2 m2, compuesta por cerco con carriles para persiana, hojas, capialzado monobloc y persiana de PVC de lama de 50 mm., 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-5.			
O055	0,220 h	Oficial 1ª cerrajero	16,20	3,56	
O056	0,110 h	Ayudante cerrajero	15,90	1,75	
P12PW010	4,000 m	Premarco aluminio	6,26	25,04	
P12ACH100	1,000 m ²	Vent. corred. monobloc >1 m2<2 m2	157,93	157,93	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	188,30	5,65	
					193,93
Suma la partida					193,93
Costes indirectos					11,64
TOTAL PARTIDA					205,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
OCED3450	m ²	PUERTA ABATIBLE CHAPA Y TUBO Puerta abatible de dos hojas formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero galvanizado en frío de 60x40x3 mm. y barrotes de tubo de 40x20x2 mm., soldados entre sí, chapa de acero galvanizada lisa de 2 mm de espesor, acabado lacado al horno, patillas para recibido a obra, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.			
O055	0,250 h	Oficial 1ª cerrajero	16,20	4,05	
O056	0,250 h	Ayudante cerrajero	15,90	3,98	
P13CG040	1,000 m ²	Puerta abatible chapa y tubo galvanizada	185,00	185,00	
P13CX230	0,160 u	Transporte a obra	63,73	10,20	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	203,20	6,10	
					209,33
Suma la partida					209,33
Costes indirectos					12,56
TOTAL PARTIDA					221,89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
OCES2100	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra.			
T03030	1,050 Kg	Acero corrugado B 500 S	0,58	0,61	
T03001	0,005 Kg	Alambre atar 1,30mm	1,09	0,01	
O022	0,012 h	Oficial 1ª ferralla	16,20	0,19	
O023	0,012 h	Ayudante ferralla	15,90	0,19	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	1,00	0,03	
					1,03
Suma la partida					1,03
Costes indirectos					0,06
TOTAL PARTIDA					1,09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OCES2200	m ²	ENCOFRADO RECTO EN LOSAS Y ZAPATAS CIMENTACIÓN Encofrado recto en losas y zapatas de cimentación, incluso desencofrado.			
T03072	1,000 m ²	Panel metálico 50x60cm para 50 u	10,00	10,00	
T03152	0,400 m	Fleje	0,28	0,11	
T03012	0,400 Kg	Clavos de acero	0,96	0,38	
T04010	2,000 m	Tablón pino, 10 usos	0,40	0,80	
T04050	0,001 m ³	Lata de madera de pino	218,30	0,22	
T01158	0,040 l	Aditivo desencofrante	1,20	0,05	
O020	0,400 h	Oficial 1ª encofrador	16,20	6,48	
O021	0,400 h	Ayudante encofrador	15,90	6,36	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	24,40	0,73	
					25,13
		Suma la partida			25,13
		Costes indirectos	6,00%		1,51
		TOTAL PARTIDA			26,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
OCES2210	m ²	ENCOFRADO RECTO EN PARAMENTOS VERTICALES Encofrado recto en paramentos verticales, , incluso suministro, colocación y desencofrado.			
T03071	1,000 m ²	Panel metálico 50x250cm para 50	5,00	5,00	
T03077	0,650 u	Puntal metálico y telescópico 3m	13,76	8,94	
T03012	0,100 Kg	Clavos de acero	0,96	0,10	
T04010	1,200 m	Tablón pino, 10 usos	0,40	0,48	
T01158	0,080 l	Aditivo desencofrante	1,20	0,10	
O020	0,400 h	Oficial 1ª encofrador	16,20	6,48	
O021	0,400 h	Ayudante encofrador	15,90	6,36	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	27,50	0,83	
					28,29
		Suma la partida			28,29
		Costes indirectos	6,00%		1,70
		TOTAL PARTIDA			29,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
OCES2220	m ²	ENCOFRADO CURVO EN PARAMENTOS VERTICALES Encofrado curvo en paramentos verticales, incluso suministro, colocación y desencofrado.			
T47135	0,050 m ³	Madera escuadrada	105,74	5,29	
T47132	0,050 m ³	Tablones de pino	129,43	6,47	
T47137	0,040 kg	Desencofrante	1,61	0,06	
T47037	0,140 h	Camión grúa 5Tm	18,27	2,56	
O020	0,500 h	Oficial 1ª encofrador	16,20	8,10	
O021	0,500 h	Ayudante encofrador	15,90	7,95	
O008	0,250 h	Peón ordinario	13,50	3,38	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	33,80	1,01	
					34,82
		Suma la partida			34,82
		Costes indirectos	6,00%		2,09
		TOTAL PARTIDA			36,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OCES2310	m ³	HORMIGÓN DE LIMPIEZA fck 12,5 N/mm ² , SR Hormigón de limpieza fck 12,5 N/mm ² , elaborado en central, SR para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales y colocado.			
T01202	1,020 m ³	Hormigón fck 12,5 N/mm ² /40 de central , SR	42,00	42,84	
O008	0,300 h	Peón ordinario	13,50	4,05	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	46,90	0,47	
					47,36
		Suma la partida			47,36
		Costes indirectos		6,00%	2,84
		TOTAL PARTIDA			50,20
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS			
OCES2320	m ³	HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.LOSAS CIM.V.BOMBA. Hormigón para armar HM-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm ² ., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08.			
O004	0,280 h	Oficial Primera	16,20	4,54	
O008	0,136 h	Peón ordinario	13,50	1,84	
T01121	1,000 m ³	Hormigón HA-30/B/20/IV central	70,20	70,20	
P01HB021	1,000 m ³	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m	12,58	12,58	
P01HB090	0,005 h	Desplazamiento bomba	104,17	0,52	
M10HV220	0,429 h	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	1,89	0,81	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	90,50	2,72	
					93,21
		Suma la partida			93,21
		Costes indirectos		6,00%	5,59
		TOTAL PARTIDA			98,80
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
OCES2330	m ³	HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.MUROS V.BOMBA Hormigón para armar HA-30/B/IV+Qb, de 30 N/mm ² ., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en muros, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08.			
O004	0,367 h	Oficial Primera	16,20	5,95	
O008	0,092 h	Peón ordinario	13,50	1,24	
T01121	1,000 m ³	Hormigón HA-30/B/20/IV central	70,20	70,20	
P01HB020	1,000 m ³	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma <=32m	12,01	12,01	
M10HV220	0,438 h	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	1,89	0,83	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	90,20	2,71	
					92,94
		Suma la partida			92,94
		Costes indirectos		6,00%	5,58
		TOTAL PARTIDA			98,52
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OCES2340	m ³	HORM.HA-30/B/20/IV+Qb SULF.LOSA PLANA V.BOMBA Hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.20 mm. y ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central, en losas planas, incluso vertido mediante camión bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE-08.			
O004	0,096 h	Oficial Primera	16,20	1,56	
O006	0,095 h	Ayudante	15,90	1,51	
O008	0,380 h	Peón ordinario	13,50	5,13	
T01121	1,000 m ³	Hormigón HA-30/B/20/IV central	70,20	70,20	
P01HW060	1,000 m ³	Bombeado mortero 40 a 100 m3	11,98	11,98	
M01HA040	0,030 h	Desplazamiento autobomba	92,96	2,79	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	93,20	2,80	
					95,97
		Suma la partida			95,97
		Costes indirectos		6,00%	5,76
		TOTAL PARTIDA			101,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
OCES2350	m ³	HORM.HA-30/P/20 PILARES Y JÁCENAS Hormigón armado HA-30/P/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en central, en zapatas, pilares y jacenas de hormigón, vertido con bomba o pluma-grúa, vibrado y colocado según EHE-08.			
O004	0,500 h	Oficial Primera	16,20	8,10	
O008	0,800 h	Peón ordinario	13,50	10,80	
Q071	0,500 h	Pluma grúa 30m	6,63	3,32	
T01120	1,020 m ³	Hormigón HA-30/P/20 central	48,99	49,97	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	72,20	2,17	
					74,36
		Suma la partida			74,36
		Costes indirectos		6,00%	4,46
		TOTAL PARTIDA			78,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
OCJR5020	m	SETO THUJA ORIENTALIS 1-1,25 m. Plantación de seto de Thuja Orientalis (Tuya) de 1-1,25 m de altura, en contenedor con 2 unidades, incluso excavación de zanaj de 0,4 x 0,4 m , relleno, compactado y primer riego.			
O100	0,100 h	Oficial 1ª jardinero	16,20	1,62	
O008	0,100 h	Peón ordinario	13,50	1,35	
T01181	0,150 m ³	Agua	0,55	0,08	
T42512	2,000 u	Thuja orientalis	5,12	10,24	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	13,30	0,40	
					13,69
		Suma la partida			13,69
		Costes indirectos		6,00%	0,82
		TOTAL PARTIDA			14,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OCMT1100	m ³	EXCAVACIÓN EN ZANJA. TERRENO FLOJO Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos con achique de agua si fuera necesario, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero			
Q014	0,065 h	Retro-Pala excavadora media	36,15	2,35	
O008	0,065 h	Peón ordinario	13,50	0,88	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	3,20	0,10	
					3,33
		Suma la partida			3,33
		Costes indirectos		6,00%	0,20
		TOTAL PARTIDA			3,53
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
OCMT1101	m ³	EXCAVACIÓN EN ZANJA. TERRENO COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos con achique de agua si fuera necesario, incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero			
Q014	0,080 h	Retro-Pala excavadora media	36,15	2,89	
O008	0,080 h	Peón ordinario	13,50	1,08	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	4,00	0,12	
					4,09
		Suma la partida			4,09
		Costes indirectos		6,00%	0,25
		TOTAL PARTIDA			4,34
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
OCMT1108	m ³	RELLENO ZANJA MAT. PROCEDENTE EXCAVACIÓN Relleno de zanjas con material procedente de terreno de excavación, incluso compactación del 95% P.M.			
Q014	0,030 h	Retro-Pala excavadora media	36,15	1,08	
Q47009	0,075 h	Compactador manual	6,79	0,51	
O008	0,075 h	Peón ordinario	13,50	1,01	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	2,60	0,08	
					2,68
		Suma la partida			2,68
		Costes indirectos		6,00%	0,16
		TOTAL PARTIDA			2,84
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OCMT1110	m ³	RELLENO, EXT. Y COMPAC. DE CAMA DE ARENA. MED. MECANICOS Relleno, extendido y compactado de arena, por medios mecánicos, en tongadas de 15cm de espesor, incluso regado de las mismas, con aporte de arena, para cama de asiento de tubería.			
T01008	1,000 t	Arena lavada	15,00	15,00	
T01181	0,500 m ³	Agua	0,55	0,28	
Q014	0,090 h	Retro-Pala excavadora media	36,15	3,25	
O008	0,040 h	Peón ordinario	13,50	0,54	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	19,10	0,57	
					19,64
		Suma la partida			19,64
		Costes indirectos	6,00%		1,18
		TOTAL PARTIDA			20,82
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
OCMT1200	m ²	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos.			
Q008	0,009 h	Pala cargadora s/neumáticos tama	43,54	0,39	
O008	0,010 h	Peón ordinario	13,50	0,14	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	0,50	0,02	
					0,55
		Suma la partida			0,55
		Costes indirectos	6,00%		0,03
		TOTAL PARTIDA			0,58
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
OCMT1201	m ³	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO EN EXPLANACIONES Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, en realización de explanaciones, incluido acopio en obra.			
Q014	0,050 h	Retro-Pala excavadora media	36,15	1,81	
O008	0,060 h	Peón ordinario	13,50	0,81	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	2,60	0,08	
					2,70
		Suma la partida			2,70
		Costes indirectos	6,00%		0,16
		TOTAL PARTIDA			2,86
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
OCMT1202	m ³	EXCAV. VAC. MÁQUINA TERR. FLOJO Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados.			
Q014	0,050 h	Retro-Pala excavadora media	36,15	1,81	
O008	0,020 h	Peón ordinario	13,50	0,27	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	2,10	0,06	
					2,14
		Suma la partida			2,14
		Costes indirectos	6,00%		0,13
		TOTAL PARTIDA			2,27
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OCMT1203	m ³	EXCAV. VAC. MÁQUINA TERR. COMPACTO Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados.			
Q014	0,065 h	Retro-Pala excavadora media	36,15	2,35	
O008	0,030 h	Peón ordinario	13,50	0,41	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	2,80	0,08	
					2,84
		Suma la partida			2,84
		Costes indirectos		6,00%	0,17
		TOTAL PARTIDA			3,01
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con UN CÉNTIMOS			
OCMT1205	m ³	RELL/COMPACT. CIELO AB MAT. EXCAVACIÓN Relleno y compactado con material procedente de terreno de excavación, incluso compactación del 95% P.M.			
Q47001	0,025 h	Retro-Pala excavadora media	36,15	0,90	
T47011	0,015 h	Compactador vibra.autopr.12/14Tn	31,56	0,47	
O008	0,050 h	Peón ordinario	13,50	0,68	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	2,10	0,06	
					2,11
		Suma la partida			2,11
		Costes indirectos		6,00%	0,13
		TOTAL PARTIDA			2,24
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS			
OCMT1206	m ³	RELL/COMPACT. CIELO AB MAT. SELECC. PRESTAMO Relleno y compactado con material seleccionado procedente de préstamo, incluso compactación del 95% P.M.			
Q47001	0,050 h	Retro-Pala excavadora media	36,15	1,81	
T47011	0,010 h	Compactador vibra.autopr.12/14Tn	31,56	0,32	
T01031	1,000 m ³	Material de préstamo	7,24	7,24	
O008	0,040 h	Peón ordinario	13,50	0,54	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	9,90	0,30	
					10,21
		Suma la partida			10,21
		Costes indirectos		6,00%	0,61
		TOTAL PARTIDA			10,82
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
OCMT1208	m ³	ENCACHADO PIEDRA 40/80 Encachado de piedra caliza 40/80 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.			
O008	0,040 h	Peón ordinario	13,50	0,54	
Q47001	0,050 h	Retro-Pala excavadora media	36,15	1,81	
P01AG130	1,000 m ³	Grava 40/80 mm.	15,40	15,40	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	17,80	0,53	
					18,28
		Suma la partida			18,28
		Costes indirectos		6,00%	1,10
		TOTAL PARTIDA			19,38
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OCMT1209	m ³	CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTEDERO Carga y transporte a vertedero de tierras de excavación, a una distancia menor de 10 Km, considerando ida y vuelta, en camión basculante de hasta 15m3 de capacidad, cargados con pala cargadora grande, incluso canón de vertedero.			
Q039	1,000 m ³	Canón de tierra a vertedero	0,50	0,50	
Q064	0,070 h	Camión basculante 11-15m3	35,34	2,47	
Q008	0,025 h	Pala cargadora s/neumáticos tama	43,54	1,09	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	4,10	0,12	
					4,18
		Suma la partida			4,18
		Costes indirectos		6,00%	0,25
		TOTAL PARTIDA			4,43
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS			
OCVP4000	m ³	ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada a mas de 98% Densidad Próctor Modificado, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.			
O003	0,029 h	Capataz	17,90	0,52	
O008	0,059 h	Peón ordinario	13,50	0,80	
M08NM020	0,033 h	Motoniveladora de 200 cv	46,18	1,52	
M08RN040	0,016 h	Rodillo vibr.Autopr.Mixto 15 t.	38,18	0,61	
M08CA110	0,036 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	31,00	1,12	
M07CB020	0,018 h	Camión basculante 4x4 14 t.	32,10	0,58	
P01AF030	2,200 t	Zahorra arti.Husos z-1/z-2 da<25	7,46	16,41	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	21,60	0,65	
					22,21
		Suma la partida			22,21
		Costes indirectos		6,00%	1,33
		TOTAL PARTIDA			23,54
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

OCVP4010	tn	M.B.C. EN CAPA DE RODADURA			
		Mezcla bituminosa en caliente, de granulometría discontinua, en capas de rodadura delgadas, con betún BM-3b 55/70, áridos con desgaste de Los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler calizo de aportación y betún.			
O002	0,012 h	Encargado	19,20	0,23	
O004	0,012 h	Oficial Primera	16,20	0,19	
O008	0,036 h	Peón ordinario	13,50	0,49	
M05PN010	0,012 h	Pala carg.Neumát. 85 cv/1,2m3	31,41	0,38	
M03MC110	0,012 h	Pta.Asfált.Caliente disc.160 t/h	213,44	2,56	
M07CB020	0,012 h	Camión basculante 4x4 14 t.	32,10	0,39	
M08EA100	0,012 h	Exten.Asfál.Cadenas 2,5/6m.110cv	57,96	0,70	
M08RT050	0,012 h	Rodillo v.Autop.Tándem 10 t.	35,40	0,42	
M08RV020	0,012 h	Compact.Asfált.Neum.Aut. 12/22t.	39,10	0,47	
M08CA110	0,003 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	31,00	0,09	
P01PC010	8,000 kg	Fuel-oil	0,27	2,16	
P01AF210	0,270 t	Arido machaqueo 0/3 D.A.<20	7,22	1,95	
P01AF220	0,690 t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<20	5,05	3,48	
P01AF800	0,040 t	Filler calizo para MBC factoría	30,05	1,20	
P01PL020	0,058 t	Betún B60/70 modif.elastómeros	330,56	19,17	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	33,90	1,02	
					34,90
		Suma la partida			34,90
		Costes indirectos	6,00%		2,09
		TOTAL PARTIDA			36,99
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			

OCVP4020	m²	CALZADA ZAHORRA Y HORMIGÓN			
		Suministro y puesta en obra de calzada compuesta por 20 cm de zahorra natural y 15 cm de hormigón h-20 incluso extensión y compactación de capas, juntas y sellado, tratamiento superficial.			
O010	0,080 h	Cuadrilla A	42,00	3,36	
A056	0,150 m³	HORMIGÓN HM-20/P/40, CONSISTEN	68,10	10,22	
T40004	0,030 H	Regla vibradora	2,59	0,08	
T40043	0,150 m³	Zahorra natural	5,18	0,78	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	14,40	0,43	
					14,87
		Suma la partida			14,87
		Costes indirectos	6,00%		0,89
		TOTAL PARTIDA			15,76
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OCVP4030	m	BORDILLO HORM. RECTO Bordillo de hormigón recto, de 20x30cm, sobre solera de hormigón fck 10 N/mm ² , tamaño máx.árido 40mm y de 10cm de espesor, incluso excavación, rejuntado y limpieza.			
T40018	1,000 m	Bordillo hormigón recto 20x30cm	5,63	5,63	
A030	0,001 m ³	MORTERO DE CEMENTO PA-350 (II-Z/	62,43	0,06	
A052	0,020 m ³	HORMIGÓN FCK 10 N/MM2, CONSISTEN	64,35	1,29	
O007	0,100 h	Peón especializado	14,50	1,45	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	8,40	0,25	
					8,68
Suma la partida					8,68
Costes indirectos 6,00%					0,52
TOTAL PARTIDA					9,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
OCVP4035	m ²	ACERA BALDOSA HIDRÁULICA Acera de baldosa hidráulica, de 20x20cm, sobre solera de hormigón fck 10 N/mm ² , tamaño máx.árido 40mm y de 10cm de espesor, incluso junta de dilatación, enlechado y limpieza.			
T40032	1,000 m ²	Baldosa hidráulica 20x20cm	4,92	4,92	
T40031	1,000 u	Junta dilatación/m2. acera	0,16	0,16	
T01070	0,001 t	Cemento II-Z/35A (PA-350)	77,13	0,08	
A052	0,100 m ³	HORMIGÓN FCK 10 N/MM2, CONSISTEN	64,35	6,44	
O010	0,300 h	Cuadrilla A	42,00	12,60	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	24,20	0,73	
					24,93
Suma la partida					24,93
Costes indirectos 6,00%					1,50
TOTAL PARTIDA					26,43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					
PALOC01	u	PARTIDA ALZADA LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES Partida Alzada de abono íntegro para localización con equipos georadar o similar de los servicios existentes en la zona de conexión de la línea eléctrica MT, identificación de servicios y profundidades, y elaboración de planos, incluyendo redes telefónicas y fibra óptica, otras líneas eléctricas, gas, abastecimiento, saneamiento, tráfico, alumbrado público o cualquier otro servicio urbano existente.			
			Sin descomposición		
			Costes indirectos	6,00%	180,00
			TOTAL PARTIDA		3.180,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO OCHENTA EUROS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U11SAA030	u	ARQUETA CIEGA 60x60x55 cm. Arqueta ciega adosada a cimentación de báculo de 60x60x55 cm. bajo solado de acera, sin incluir éste, i/excavación, solera de hormigón, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie enfoscado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río y tapa prefabricada de hormigón de 70x70x6 cm.			
O01OA090	0,060 h	Cuadrilla A	38,85	2,33	
E02EM010	0,500 m ³	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	6,18	3,09	
E04CM040	0,065 m ³	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN	76,78	4,99	
E07LP010	1,296 m ²	FÁB.LADR.PERF.7cm. 1/2P.FACH. MORT.M-5	21,52	27,89	
E08PFA030	0,990 m ²	ENFOSCADO BUENA VISTA M-10 VERT.	9,12	9,03	
P27SA100	1,000 u	Tapa 70x70x6 cm. hormigón armado	18,66	18,66	
					65,99
Suma la partida					65,99
Costes indirectos 6,00%					3,96
TOTAL PARTIDA					69,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
U11SAM040	u	CIMENTACIÓN P/BÁCULO SEMÁFORO 8 a 12 m. Cimentación para báculo de semáforos, de 8 a 12 m. de altura de dimensiones 80x80x120 cm., en hormigón HA-25/P/40/Ila, i/excavación, pernos de anclaje de 70 cm. de longitud y codo embutido de PVC de 100 mm. de diámetro.			
O01OA090	0,800 h	Cuadrilla A	38,85	31,08	
E02EM010	0,972 m ³	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	6,18	6,01	
E04CM051	0,768 m ³	HORM. HA-25/P/40/Ila V. MANUAL	95,01	72,97	
P27SA020	1,000 u	Codo PVC 90º DN=100 mm.	6,52	6,52	
P27SA050	4,000 u	Perno anclaje D=2,0 cm. L=70 cm.	2,94	11,76	
					128,34
Suma la partida					128,34
Costes indirectos 6,00%					7,70
TOTAL PARTIDA					136,04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					
U11SAT010	u	PICA TOMA TIERRA INSTALADA L=1,0 m. Pica para toma de tierra de semáforo o alumbrado, de acero cobrizado de 1 m. de longitud y D=14,6 mm., i/suministro, montaje y arqueta ciega de 60x60x55 cm.			
O01OB200	0,230 h	Oficial 1ª electricista	16,20	3,73	
O008	0,230 h	Peón ordinario	13,50	3,11	
P27SA060	1,000 u	Pica toma tierra L=1 m.	10,37	10,37	
U11SAA030	1,000 u	ARQUETA CIEGA 60x60x55 cm.	65,99	65,99	
					83,20
Suma la partida					83,20
Costes indirectos 6,00%					4,99
TOTAL PARTIDA					88,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					

4. COEFICIENTE DE COSTES INDIRECTOS

En virtud de las Normas Complementarias de Reglamento General de Contratación, se realiza a continuación la deducción del coeficiente “K” de costes indirectos.

Según el Artículo 3 de dichas normas, los precios se obtendrán mediante la aplicación de una expresión tipo:

$$P_n = \left(1 + \frac{K}{100} \right) \cdot C_n$$

Donde:

- Cn: Importe de “Coste Directo” del precio, obtenido en el presente anejo
- Pn: Precio de Ejecución Material
- K: Coeficiente de Costes Indirectos

4.1 Cálculo de coeficiente k de costes indirectos

Según el Artículo 12 de las Normas Complementarias mencionadas en la Introducción, el coeficiente “K” se compone de dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$

El primer sumando (K1) recoge los posibles imprevistos a la hora de redactar el proyecto, y que para obras de carácter terrestre se cifra en un 1%.

El segundo sumando se obtiene hallando el porcentaje que resulte de la relación entre la valoración de los costes indirectos de instalaciones y personal, y el importe de los costes directos de la obra, obtenido por el producto del coste directo de cada unidad por su medición.

Este segundo sumando está limitado por Ley a un máximo de acuerdo al tipo de obra proyectado.

4.2 Plazo de ejecución de las obras

En el anejo nº 10 Plan de obra justifica el plazo de ejecución en DIECISEIS (16) MESES.

4.3 Estimación de los Costes Indirectos

Elemento	Meses	Precio (€)	Importe (€)
Oficina de Obra	16	450,00	7.200,00
Jefe de Obra	14	2.800,00	39.200,00
Encargado	12	2.000,00	24.000,00
Topógrafo	6	1.800,00	10.800,00
TOTAL Euros (€)			81.200,00

La valoración de los costes Indirectos es de OCHENTA Y UN MIL DOSCIENTOS EUROS (81.200 EUROS).

4. COEFICIENTE DE COSTES INDIRECTOS

En virtud de las Normas Complementarias de Reglamento General de Contratación, se realiza a continuación la deducción del coeficiente “K” de costes indirectos.

Según el Artículo 3 de dichas normas, los precios se obtendrán mediante la aplicación de una expresión tipo:

$$P_n = \left(1 + \frac{K}{100} \right) \cdot C_n$$

Donde:

- Cn: Importe de “Coste Directo” del precio, obtenido en el presente anejo
- Pn: Precio de Ejecución Material
- K: Coeficiente de Costes Indirectos

4.1 Cálculo de coeficiente k de costes indirectos

Según el Artículo 12 de las Normas Complementarias mencionadas en la Introducción, el coeficiente “K” se compone de dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$

El primer sumando (K1) recoge los posibles imprevistos a la hora de redactar el proyecto, y que para obras de carácter terrestre se cifra en un 1%.

El segundo sumando se obtiene hallando el porcentaje que resulte de la relación entre la valoración de los costes indirectos de instalaciones y personal, y el importe de los costes directos de la obra, obtenido por el producto del coste directo de cada unidad por su medición.

Este segundo sumando está limitado por Ley a un máximo de acuerdo al tipo de obra proyectado.

4.2 Plazo de ejecución de las obras

En el anejo nº 10 Plan de obra justifica el plazo de ejecución en DIECISEIS (16) MESES.

4.3 Estimación de los Costes Indirectos

Elemento	Meses	Precio (€)	Importe (€)
Oficina de Obra	16	450,00	7.200,00
Jefe de Obra	14	2.800,00	39.200,00
Encargado	12	2.000,00	24.000,00
Topógrafo	6	1.800,00	10.800,00
TOTAL Euros (€)			81.200,00

La valoración de los costes Indirectos es de OCHENTA Y UN DOSCIENTOS EUROS (81.200 EUROS).

4.4 Estimación de costes directos

La estimación de los Costes Directos asciende a UN MILLÓN SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.655.536,63 EUROS).

4.5 Cálculo de K_2

$$K_2 = \left(\frac{\text{Costes} \cdot \text{Indirectos}}{\text{Costes} \cdot \text{Directos}} \right) = K_2 = \frac{82.200,00}{1.655.536,63} \approx 0,05$$

4.6 Coeficientes de costes indirectos

$$K = K_1 + K_2 = 0,01 + 0,05 \approx 0,06 < 6\%$$

ANEJO Nº 14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ÍNDICE

1.	MEMORIA.....	3
1.1.	OBJETO	3
1.2.	IMPLANTACIÓN EN OBRA	6
1.3.	CONDICIONES DEL ENTORNO	8
1.4.	SERVICIOS SANITARIOS MÁS PRÓXIMOS	9
1.5.	RIESGOS ELIMINABLES	9
1.6.	RECURSOS PREVENTIVOS	10
2.	FASES DE EJECUCIÓN	11
2.1.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL	11
2.2.	INSTALACIÓN ABASTECIMIENTO PROVISIONAL	13
2.3.	VALLADO DE OBRA	13
2.4.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	14
2.5.	CIMENTACIÓN	15
2.6.	EXCAVACIÓN EN ZANJAS.....	17
2.7.	RED DE SANEAMIENTO.....	19
2.8.	CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS	20
2.9.	COLOCACIÓN DE TUBOS EN GENERAL.....	21
2.10.	ESTRUCTURAS	22
2.11.	HORMIGÓN ARMADO.....	24
2.12.	CAPAS GRANULARES – ZAHORRAS Y ENCACHADOS DE PIEDRA	27
2.13.	COLOCACIÓN DE BORDILLOS.	29
2.14.	EXTENDIDO DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE	30
2.15.	PRESENCIA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS	31
2.16.	PRESENCIA DE INSTALACIONES ENTERRADAS	32
2.17.	CUBIERTAS.....	32
2.18.	IMPERMEABILIZACIÓN.....	34
2.19.	CERRAMIENTOS Y DISTRIBUCIÓN	34
2.20.	ACABADOS	36
2.21.	PAVIMENTOS	37
2.22.	PARAMENTOS	38
2.23.	CARPINTERÍA.....	41

2.24.	INSTALACIONES	44
3.	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	46
3.1.	MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRA Y DEMOLICIÓN.....	47
3.2.	MAQUINARIA DE TRANSPORTE.....	52
3.3.	MAQUINARIA DE URBANIZACIÓN.....	57
3.4.	CORTADORA DE ASFALTO	61
3.5.	MAQUINARIA DE ELEVACIÓN	72
3.6.	HERRAMIENTAS MANUALES LIGERAS	76
3.7.	COMPRESOR	78
3.8.	PISÓN COMPACTADOR MANUAL	78
3.9.	MARTILLO COMPRESOR	79
3.10.	MAQUINARIA HORMIGONERA.....	80
3.11.	VIBRADOR	83
3.12.	SIERRA CIRCULAR DE MESA	84
3.13.	EQUIPOS DE SOLDADURA Y OXICORTE	85
3.14.	GRUPO ELECTRÓGENO.....	86
3.15.	HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS LIGERAS	87
3.16.	MANIPULACIÓN SUSTANCIAS PELIGROSAS	88
4.	MEDIOS AUXILIARES.....	90
4.1.	ANDAMIOS	90
4.2.	PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL	93
4.3.	PLATAFORMA ELEVADORA DE MÁSTIL.....	95
4.4.	ESCALERAS DE MANO.....	97
4.5.	PUNTALES.....	99
4.6.	PLATAFORMA DE DESCARGA	100
5.	AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA	101
5.1.	EVACUACIÓN.....	102
5.2.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	102
5.3.	PRIMEROS AUXILIOS	102
6.	PROCEDIMIENTOS COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES	103
7.	CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA.....	103
8.	VALORACIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS	104

1. MEMORIA

1.1. Objeto

Según se establece en el Real Decreto 1.627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que la obra **“ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN VILLANUEVA DE LA TORRE”** queda enmarcada entre los grupos anteriores, el promotor **INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DE CASTILLA-LA MANCHA** ha designado al firmante de este documento para la redacción del Estudio de Seguridad y Salud de la obra.

Este Estudio contiene:

Memoria: En la que se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente.

Identificación de los riesgos laborales especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.

Descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.

En la elaboración de la memoria se han tenido en cuenta las condiciones del entorno en que se realiza la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que van a utilizarse, el proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

Pliego de condiciones en el que se tienen en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Planos en los que se desarrollan los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que han sido definidos o proyectados.

Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de este estudio de seguridad y salud.

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

Técnicos

La relación de técnicos intervinientes en la obra es la siguiente:

Técnico Redactor del Proyecto de Ejecución: **Daniel Valverde Moreno**

Titulación del Proyectista: **Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.**

Director de Proyecto de Ejecución: **Jesús Pintado Manzaneque**

Titulación del Director de Proyecto de Ejecución: **Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.**

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: **Daniel Valverde Moreno**

Titulación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: **Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.**

Autor del Estudio de Seguridad y Salud: **Daniel Valverde Moreno**

Titulación del Autor del Estudio de Seguridad y Salud: **Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.**

Datos de la Obra

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para la obra: **“ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN VILLANUEVA DE LA TORRE”** que va a ejecutarse en Villanueva de la Torre en las parcelas nº142 del polígono nº1 y nº 5.084 del polígono nº1.

El presupuesto de ejecución material de las obras es de: 1.754.868,53 euros.

Se prevé un plazo de ejecución de las mismas de: 16 meses.

La superficie total construida es de: 1,186 Ha.

El número total de operarios previstos que intervengan en la obra en sus diferentes fases es de: 12 trabajadores

Descripción de la Obra

Características de los puntos límites de la E.D.A.R.

- Llegada del Agua Bruta (enlace con la red)
- Punto o zona de vertido del efluente
- Punto de enganche (toma de corriente eléctrica)

- Acometida de agua potable
- Camino de acceso

Línea de agua

- Llegada de agua bruta y aliviadero general
- Pozos de gruesos
- Desbaste de gruesos
- Bombeo de agua bruta
- Tamizado
- Compactación residuos sólidos
- Desarenado-Desengrasado
- Concentrador lavador de arenas y espesador de grasas
- Medidor de caudal
- Tratamiento biológico. Aireación prolongada
- Recirculación de fangos.
- Decantación secundaria
- Esterilización final
- Eliminación de fósforo

Línea de fangos

- Bombeo de fangos en exceso al espesador
- Espesador por gravedad
- Acondicionamiento del fango.
- Deshidratación de fangos
- Almacenamiento de fangos deshidratados

Instalaciones auxiliares

- Desodorización
- Red de vaciado y bombeo a cabecera de los escurridos y vaciados
- Red de agua industrial
- Red de aire a presión

Instalaciones eléctricas

- Consideraciones generales

Instalaciones de Media Tensión

- Línea de Media Tensión y C.T.
- Centro de Transformación

Obra civil

Descripción de los elementos

- Edificación
- Cimentaciones
- Cubiertas

- Cerramiento
- Solerías
- Carpintería
- Alicatados
- Revestimientos
- Fontanería
- Saneamiento
- Pinturas

Estructuras de hormigón armado

Camino de acceso y urbanización

Aliviaderos y colector de llegada

1.2. Implantación en Obra

1.2.1. Vallado y Señalización

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

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

Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

Vallado perimetral con placas metálicas de acero galvanizado plegado sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecida como mínimo en 2 m.

Iluminación: Se instalarán equipos de iluminación en todos los recorridos de la obra, en los accesos y salidas, locales de obra, zonas de carga y descarga, zonas de escombros y en los diversos tajos de la misma de manera que se garantice la correcta visibilidad en todos estos puntos.

Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este documento y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.

Panel señalizador en la base de la grúa en el que se especifiquen las características técnicas de la misma: límites de carga, condiciones de seguridad, alcance...

Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.

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

1.2.2. Locales de Obra

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

Vestuarios prefabricados: Se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave y estarán dotados de un sistema de calefacción en invierno. Sus dimensiones serán mínimo de 6x2,35 m².

Comedor: Se dispondrá una caseta habilitada como comedor de 18 m².

Aseos: SE ha previsto la colocación de al menos una caseta prefabricada para aseo en obra de 3,25x1,90x2,30 m., según R.D. 486/97.

Oficina de Obra prefabricada: Se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, armarios y archivadores, conexiones eléctricas y de telefonía, aire acondicionado y calefacción y la superficie será tal que al menos se disponga de 6 metros cuadrados por técnico de obra.

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

1.2.3. Instalaciones Provisionales

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

Se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de obra "conjunto para obra CO" construido según la UNE-EN 60439-4. Provista de una placa con el marcado CE, nombre del fabricante o instalador, grado IP de protección, etc.

Partirá desde la misma acometida realizada por técnicos de la empresa suministradora o desde el generador de obra y estará situado según se grafía en el plano de organización de obra.

En la instalación eléctrica de obra, las envolventes, aparamenta, tomas de corriente y elementos de protección que estén expuestos a la intemperie contarán con un grado de protección mínima IP45 y un grado de protección contra impactos mecánicos de IK 0,8. Así mismo, las tomas de corriente estarán protegidos con diferenciales de 30 mA o inferior. Los cuadros de distribución integrarán dispositivos de protección contra sobrecorrientes, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente. Se realizará toma de tierra para la instalación. Contará con tensiones de 220/380 V y tensión de seguridad de 24 V. La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT.

Instalación Contra incendios: Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio.

Instalación de Abastecimiento de agua mediante acometida de red: Previo a la ejecución de la obra se realizará la acometida de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora, dotando de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra así como los equipos y maquinarias que precisan de ella.

Saneamiento mediante acometida: Con el fin de garantizar el correcto saneamiento de las instalaciones provisionales de obra se realizará una acometida a la red municipal de saneamiento de aguas residuales.

En el apartado de fases de obra se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y E.P.I.s para cada una de estas instalaciones.

1.2.4. Organización de Acopios

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

Al comienzo de obra se establecerán los espacios dispuestos para el acopio de materiales y residuos quedando debidamente señalizados.

Los residuos se almacenarán según lo dispuesto en el Estudio de Gestión de Residuos de la obra.

La carga y descarga de materiales se realizará, en la medida de lo posible, utilizando medios mecánicos para los que se atenderán las medidas de seguridad establecidas para los diferentes equipos en este mismo documento. En cualquier caso, se vigilará que no se supere la capacidad portante de la máquina y que el personal no transite bajo cargas suspendidas.

El apilado en altura se realizará garantizando la estabilidad del acopio, siempre sobre zonas planas y cuidando que el apoyo entre alturas es correcto.

Los amontonamientos de productos pulverígenos se realizarán protegidos del viento.

Los materiales combustibles quedarán consignados en zona protegida de la intemperie y debidamente etiquetados y señalizados.

Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o mezclas peligrosas deberán identificarse mediante la señal de advertencia colocada, según el caso, cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo. Ello no será necesario cuando las etiquetas de los distintos embalajes y recipientes, habida cuenta de su tamaño, hagan posible dicha identificación.

1.3. Condiciones del Entorno

1.3.1. Tráfico rodado

El tráfico rodado ajeno a la obra y que circula por el ámbito de la misma exige la puesta en práctica de medidas preventivas añadidas que se enumeran a continuación:

El contratista se encargará, con los medios necesarios, de la limpieza de la vía pública por la que se realice el acceso a la obra y de los viales colindantes, manteniéndolas limpias en todo momento y especialmente tras la entrada y salida de camiones en la obra.

1.3.2. Presencia de líneas eléctricas aéreas

Dada la presencia en el ámbito de desarrollo de la obra de líneas eléctricas aéreas, se deberá obtener información de la compañía suministradora sobre la instalación afectada, localizando e identificando todas las redes. Dadas las importantes implicaciones para la seguridad de las personas se mantendrán al menos las siguientes medidas de seguridad:

Dado que se trata de líneas aéreas de alta tensión, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Para evitar contactos por el paso de vehículos de obra bajo las líneas de alta tensión aéreas, se colocarán pórticos de seguridad señalizados.

Todos los trabajadores que se vayan a exponer a riesgo eléctrico por las líneas eléctricas aéreas contarán con la formación e información suficiente tanto sobre los riesgos genéricos derivados de la electricidad como los propios de la obra en cuestión conociendo detalladamente la disposición de las líneas y las medidas preventivas previstas.

Se mantendrán las previsiones y exigencias del Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

1.4. Servicios Sanitarios más próximos

Por si se produjera un incidente en obra que requiriera de traslado a centro sanitario, a continuación se destacan las instalaciones más próximas a la obra:

- CENTRO DE SALUD: Centro de salud de Villanueva de la Torre
- Dirección Centro de Salud más próximo: C/ Acacias nº2
- Localidad Centro de Salud más próximo: Villanueva de la Torre
- HOSPITAL: Hospital universitario de Guadalajara
- Dirección Hospital más próximo: C/ Donantes de Sangre s/n
- Localidad Hospital más próximo: Guadalajara

1.5. Riesgos Eliminables

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio de Seguridad y Salud.

1.6. Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley 54/2003 y Real Decreto 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

- 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.

La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra 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 las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:

1.º Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.

2.º Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.

3.º Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.

4.º Trabajos en espacios confinados.

5.º Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.

Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

También será precisa su presencia, en base a los criterios técnicos publicados por el Ministerio, cuando en la obra se empleen menores de 18 años, trabajadores especialmente sensibles, trabajadores de reciente incorporación en fase inicial de adiestramiento o cedidos por ETT.

En aplicación de lo anteriormente expuesto, la empresa se compromete a garantizar la presencia del recurso preventivo durante toda la ejecución de las obras, pues dicho trabajador será a la vez el encargado a pie de tajo, estando presente pues, necesariamente durante el transcurso de todos los trabajos que integran la obra.

Ante la ausencia del mismo, o de un sustituto debidamente cualificado y nombrado por escrito, se paralizarán los trabajos incluyendo los de las empresas subcontratadas o posible personal autónomo.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, en caso de observar un

deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y al coordinador de seguridad y salud y resto de la dirección facultativa.

Según normativa vigente el Plan de Seguridad y Salud especificará expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin.

2. Fases de Ejecución

2.1. Instalación eléctrica provisional

RIESGOS:

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas a mismo nivel de personas u objetos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Contactos eléctricos.
- Electrocución.
- Incendios.
- Golpes y cortes con herramientas o materiales.
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

El radio de influencia de las líneas de alta tensión se considera de 6 m. en líneas aéreas y 2 m. en enterradas.

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.

El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.

Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.

El cuadro eléctrico se colocarán en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.

En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".

Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.

Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.

Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.

Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.

Se colocará un extintor de polvo seco cerca del cuadro eléctrico.

Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.

Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos... y estarán fijados a elementos fijos.

Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.

Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras; prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.

Se evitarán tirones bruscos de los cables.

En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m. en zonas de paso de personas y 5 m. para vehículos.

Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm.

Los disyuntores diferenciales tendrán una sensibilidad de 300 mA. para alimentar a la maquinaria y de 30 mA. para instalaciones de alumbrado no portátiles.

Las tomas de corriente se realizarán con clavijas blindadas normalizadas.

Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples (ladrones).

La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.

Todo elemento metálico de la instalación eléctrico estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.

En grúas y hormigoneras las tomas de tierra serán independientes.

En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.

La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.

Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.

Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato eléctrico.

Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales las líneas y maquinaria.

Prohibido el empleo de fusibles caseros.

Toda la obra estará suficientemente iluminada.

Las luminarias se instalarán a una altura mínima de 2,5 m. y permanecerán cubiertas.

Se colocará un disyuntor diferencial de alta sensibilidad.

Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos.

Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera antihumedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24 voltios.

Se evitará la existencia de líneas de alta tensión en la obra; Ante la imposibilidad de desviarlas, se protegerán con fundas aislantes y se realizará un apantallamiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes de cuero.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Fajas de protección dorsolumbar.

2.2. Instalación abastecimiento provisional

En los trabajos de instalación de abastecimiento y saneamiento provisional para la obra se realizan trabajos de similares características a los realizados en las fases de "Red de Saneamiento" e "Instalación de Fontanería", por tanto se consideran los mismos Riesgos, Medidas de Prevención y E.P.I.s que los que figuran en los apartados correspondientes de este mismo Estudio.

2.3. Vallado de obra

RIESGOS:

- Caídas a mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos por huecos o zonas no protegidas mediante barandillas y rodapiés.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Exposición al polvo y ruido.
- Atropellos.
- Proyección de partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Para postes con cimentación subterránea, se realizarán catas previas que indique la resistencia del terreno con el fin de definir la profundidad de anclaje.

Previo a realizar excavaciones de cimentación se localizará y señalar las conducciones que puedan existir en el terreno. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos y se desinfectará en caso necesario.

La manipulación del vallado o cargas pesadas se realizará por personal cualificado mediante medios mecánicos o palanca, evitando el paso por encima de las personas.

Se retirarán clavos y materiales punzantes sobrantes de los encofrados u otros elementos del vallado.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.

2.4. Movimiento de tierras

RIESGOS:

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Proyección de tierra y piedras.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Golpes, atrapamientos y aplastamientos.
- Afecciones cutáneas
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Sobre esfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Se procederá a la localización de conducciones de gas, agua y electricidad, previo al inicio del movimiento de tierras. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.

Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.

Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.

El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.

Las cargas no serán superiores a las indicadas.

La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.

La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.

La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente.

Se dispondrá de extintores en obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

2.5. Cimentación

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo
- Enterramientos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

Se señalarán en obra y respetarán las zonas de circulación de vehículos, personas y el almacenamiento de acopios de materiales.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.

El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada.

Especial cuidado del vibrado del hormigón en zonas húmedas.

Prohibido el atado de las armaduras en el interior de los pozos.

Prohibido el ascenso por las armaduras, entibaciones o encofrados.

Se emplearán los medios auxiliares para subir y bajar a las zanjas y pozos previstos en el apartado de movimiento de tierras.

Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.

Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.

El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.

Las cargas no serán superiores a las indicadas.

La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.

La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.

Retirar clavos y materiales punzantes.

Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.

Estudio para medir el nivel del ruido y del polvo al que se expondrá el operario.

Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve o vientos superiores a 70 km/h.

Para el cruce de operarios de zanjas de cimentación se dispondrán de plataformas de paso.

Se dispondrán tapones protectores en todas las esperas de ferralla.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Cinturón portaherramientas
- Mandil de protección
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

2.6. Excavación en zanjas

RIESGOS:

- Colisiones de maquinaria.
- Vuelcos de vehículos y maquinaria al interior de la zanja.
- Desprendimientos y sepultamientos.
- Caídas de objetos o materiales a la zanja.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

- Caídas de objetos pesados desde altura.
- Cortes y golpes con herramientas o máquinas.
- Inundaciones de zanja.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 metros, se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de dos metros del borde.

Las pasarelas de paso sobre las zanjas tendrán una anchura mínima de 60 cm e irán provistas de barandilla reglamentaria.

En caso de que se acopien productos procedentes de la excavación, se colocarán como mínimo a una distancia igual a la mitad de la altura de la excavación de la zanja y como norma general esta distancia no será inferior a dos metros.

Las zanjas que así lo requieran irán entibadas, o bien se realizarán con la inclinación del talud natural del terreno.

En todo caso para zanjas de corte vertical se entibará si la profundidad es superior a 1,5 metros. Se revisará el testado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos, carreteras, etc., transitados por vehículos, y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo. Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en un metro el borde de la zanja.

El personal que debe trabajar en la obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido. Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V.

Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Botas de seguridad de PVC con plantilla contra los objetos punzantes.

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

2.7. Red de Saneamiento

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo
- Enterramientos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

Se cuidará la influencia de la red de saneamiento sobre otras conducciones (gas, electricidad...), el andamiaje y medios auxiliares.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Ningún operario permanecerá solo en el interior de una zanja mayor de 1,50 m. sin que nadie en el exterior de la excavación vigile permanentemente su presencia.

El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada para que no se desprenda los laterales de la excavación.

El acopio de los tubos se realizará a distancia suficiente de la zona de excavación de zanjas y pozos observando que no se compromete la estabilidad de los mismos.

Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.

Está prohibido el uso de llamas para la detección de gas.

Prohibido fumar en interior de pozos y galerías.

Se utilizarán escaleras normalizadas sujetas firmemente para ascender y descender a la excavación de zanjas o pozos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

2.8. Construcción de arquetas

RIESGOS:

- Caídas a distinto nivel de trabajadores.
- Caídas a mismo nivel de trabajadores.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición al ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Iluminación inadecuada.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Al menor síntoma de mareo o asfixia, se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo y se pondrá el hecho en conocimiento del Coordinador de Seguridad.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello si se hicieran necesarios andamios y plataformas, correctamente contruidos.

El personal que participe en el montaje de las instalaciones de la red de saneamiento, deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan.

En caso de accidente y para la evacuación de personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como cinturón con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior, una manguera de ventilación, etc.

Está prohibido fumar hasta que se compruebe con absoluta certeza la falta de existencia de gases. Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.

Los pozos de registro se protegerán con su tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada.

Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria.

Toda arqueta estará dotada de su tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción, o cuando menos se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento.

Para el alumbrado, si este fuese necesario, se dispondrán de lámparas portátiles de 24 V, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante.

Queda prohibida la ubicación de personal bajo cargas suspendidas.

Toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de seguridad con filtro recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.
- Protectores auditivos.

2.9. Colocación de tubos en general

RIESGOS:

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Proyección de tierra, piedras, gotas de hormigón.
- Caídas a mismo nivel de personas u objetos.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ruido.
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.

- Exposición a vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada para que no se desprenda los laterales de la excavación.

El acopio de los tubos se realizará a distancia suficiente de la zona de excavación de zanjas y pozos observando que no se compromete la estabilidad de los mismos.

Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Gafas para evitar la proyección de partículas.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo ajustada e impermeable.

2.10. Estructuras

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones

- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a radiaciones
- Exposición a clima extremo
- Quemaduras

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve o vientos superiores a 50 km/h.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Cuando las temperaturas sean extremas, especialmente en las conocidas «olas de calor» se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.

Prohibido colgar conducciones eléctricas o focos de luz de armaduras, perfiles o elementos no dispuestos específicamente.

Los materiales se acopiarán alejados de zonas de circulación, de manera que no provoquen sobrecargas en forjados, caídas o vuelcos.

El almacenamiento de cargas en forjados se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.

Los operarios no circularán sobre la estructura sin disponer de las medidas de seguridad.

Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.

El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.

Los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección del personal competente.

El transporte de los elementos se realizará mediante una sola grúa.

Queda terminantemente prohibido trepar por la estructura.

El acceso de una planta a otra se realizará mediante escaleras de mano con zapatas antideslizantes, prohibiendo trepar por los encofrados.

Los huecos interiores de forjados con peligro de caída (patios, ascensores...), quedarán protegidos con barandillas.

Se utilizará tablado cuajado para proteger pequeños huecos de paso de instalaciones, chimeneas...

Los bordes perimetrales de la estructura quedarán protegidos mediante barandillas.

Tras la conformación de las escaleras definitivas, estas contarán con barandillas provisionales entre tanto no dispongan de las definitivas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre
- Cinturón portaherramientas
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

2.11. Hormigón Armado

2.11.1. Encofrado

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Estructuras":

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Revisión periódica del buen estado del material de encofrado.

Evitar pasadores metálicos punzantes en puntales.

Se acopiarán los encofrados de forma ordenada, alejados de zonas de circulación, huecos, terraplenes, sustancias inflamables (si son de madera)...

Reparto uniforme de las cargas que soporta el puntal en la base del mismo.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Se utilizarán castilletes independientes para el montaje de encofrados, evitando el apoyo de escaleras sobre ellos.

Excepto de los operarios especializados, queda prohibida la permanencia o tránsito por encima de los encofrados, zonas apuntaladas o con peligro de caída de objetos.

El montaje del encofrado se realizará desde plataformas independientes con sus correspondientes barandillas.

Los encofrados metálicos se conectarán a tierra ante la posibilidad de contactos eléctricos.

2.11.2. Ferrallado

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Estructuras":

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

El acopio de armaduras se realizará en horizontal sobre durmientes con alturas inferiores a 1,5 m.

Los mosquetones dispondrán de puntos fijos de amarre.

Los desperdicios metálicos se transportarán a vertedero, una vez concluidos los trabajos de ferrallado.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Prohibido trabajar en caso de tormenta.

Queda prohibido el transporte vertical de armaduras; Estas quedarán sujetas de 2 puntos mediante eslingas.

El montaje se realizará desde plataformas independientes con sus correspondientes barandillas, evitando pisar las armaduras de negativos o mallazos de reparto.

Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

Se dispondrán tapones protectores en todas las esperas de ferralla.

2.11.3. Hormigonado

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Estructuras":

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Se colocarán topes que impidan el acercamiento excesivo de los vehículos encargados del vertido del hormigón, a 2 metros del borde superior del talud.

Las hormigoneras estarán ubicadas en las zonas señaladas en el proyecto de seguridad; Previamente, se revisarán los taludes.

Las hormigoneras dispondrán de un interruptor diferencial y toma de tierra. Se desconectarán de la red eléctrica para proceder a su limpieza.

El transporte de las bovedillas se realizará de forma paletizada y sujetas.

Comprobación de encofrados para evitar derrames, reventones...

No golpear las castilletes, encofrados...

Evitar que el vibrador toque las paredes del encofrado durante la operación de vibrado.

No pisar directamente sobre las bovedillas.

Se colocarán pasarelas de 60 cm. de ancho y que abarquen el ancho de 3 viguetas de largo, para desplazamientos de los operarios.

El vertido del hormigón se realizará por tongadas uniformes, con suavidad, evitando los golpes bruscos sobre el encofrado.

Evitar contactos directos con el hormigón.

Las hormigoneras dispondrán de un interruptor diferencial y toma de tierra. Se desconectarán de la red eléctrica para proceder a su limpieza.

Se utilizará un castillete para el hormigonado de pilares.

Para el vertido y vibrado del hormigón en muros, se colocarán plataformas de 60 cm. de ancho, con barandilla de 1m., listón intermedio y rodapié de 15 cm., en la coronación del muro.

2.11.4.Desencofrado

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Estructuras":

MEDIDAS PREVENTIVAS

El desencofrado de la estructura se realizará una vez transcurridos los días necesarios.

Comprobar que ningún operario permanezca o circule bajo la zona de desencofrado.

Los elementos verticales se desencofrarán de arriba hacia abajo.

Barrido de la planta después de terminar los trabajos de desencofrado.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

2.11.5.Acero

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Estructuras":

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

No se soltarán las cargas de la grúa sin fijarlos correctamente en su lugar.

No se elevará una nueva planta sin terminar los cordones de soldadura en la planta inferior.

Los trabajos en altura se reducirán al máximo realizando el montaje, en la medida de lo posible, en taller o a pie de obra.

El acopio de estructuras metálicas, se realizará sobre una zona compactada, horizontalmente, sobre durmientes de madera.

La altura del material acopiado será inferior a 1,5 m.

Los acopios se realizarán lo más próximo posible a la zona de montaje y alejado de la circulación de la maquinaria.

No sobrecargar o golpear los andamios y elementos punteados.

El transporte y colocación de elementos estructurales se realizará por medios mecánicos, amarrado de 2 puntos y lentamente; Las vigas y pilares serán manipuladas por 3 operarios.

En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.

Queda prohibido transitar encima de los perfiles sin sujeción y protecciones adecuada.

La estructura metálica quedará arriostrada y conectada a tierra.

Si se colocan andamios metálicos modulares, barandillas perimetrales y redes, todos ellos quedarán conectados a tierra.

Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Pantalla protección para soldadura
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Manguitos de cuero
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Mandil de protección
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

2.12. Capas granulares – Zahorras y encachados de piedra

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de tierras por desplome o derrumbamiento.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Siniestros de vehículos por mal mantenimiento.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.

- Exposición al ruido y a vibraciones.
- Ambiente pulvigeno.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Todo el personal que maneje los equipos de compactación, será especialista en el manejo de los mismos, y poseerá la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando todas las revisiones indicadas en el libro de mantenimiento.

Se prohibirá la permanencia de personal en el radio de acción de la maquinaria.

Habiendo operarios en el pie del talud no se trabajará en el borde superior.

Si en algún tajo fuera necesario trabajar en horas nocturnas, se dispondrá de iluminación suficiente, más intensa en los puntos que se consideren más peligrosos.

Los maquinistas conocerán perfectamente el tipo de conducción, sus riesgos y las distancias a las que tienen que suspender los trabajos.

La disposición de las máquinas cuando estén trabajando será tal que evite todo tipo de interferencias de unas zonas a otras.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los caminos internos de la obra se conservarán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, para evitar los accidentes por presencia de barrizales, blandones y baches en los caminos de circulación interna de la obra.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las emisiones de polvo.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de compactación estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarillas anti polvo con filtro mecánico recambiable.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos

2.13. Colocación de bordillos.

RIESGOS:

- Caídas a distinto nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición al ruido.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

El corte de las piezas a máquina ('tronzadora radial' o 'sierra de disco') deberá hacerse por vía húmeda, sumergiendo la pieza a cortar en un cubo con agua, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

Se prohibirá el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.

Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta, apilando los escombros ordenadamente para su posterior evacuación.

Las cajas en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes de tropiezo.

Cuando se maneje pequeña maquinaria eléctrica se evitará que entre en contacto con humedades o encharcamientos de agua, en evitación de electrocuciones.

Se realizarán los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.

Se suspenderán los trabajos si llueve.

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Gafas protectoras.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre y cinturones portaherramientas.
- Fajas de protección dorsolumbar.

2.14. Extendido de mezcla asfáltica en caliente

RIESGOS:

- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Atrapamiento por maquinaria y vehículos
- Colisiones y vuelcos
- Por utilización de productos bituminosos
- Salpicaduras
- Altas temperaturas
- Polvo
- Ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

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 y de organización y señalización de los trabajos.

No se permitirá la permanencia de personas diferentes a los operarios sobre las máquinas de extendido o compactación, al objeto de evitar accidentes de caída desde la máquina.

Las operaciones de descarga de materiales en el tajo, así como las de aproximación y vertido de productos asfálticos sobre la tolva de la extendidora, estarán siempre dirigidas por un especialista con experiencia en estos tipos de trabajo.

Los trabajadores de a pie que deban estar presentes en el tajo se limitarán a realizar sus actividades fuera de la calzada, en las aceras o cunetas o, en su caso, por detrás del campo de movimiento de las máquinas de extendido y compactación.

Los trabajadores auxiliares del extendido de aglomerado que deban actuar por delante de la extendidora, se separarán siempre a las cunetas o aceras durante la aproximación y volcado de los camiones de aglomerado sobre la tolva, al objeto de evitar atrapamientos o atropellos en estas maniobras.

El personal de extendido y los operadores de máquinas de extendido y compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes y botas de seguridad, 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.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad (clases A o C).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Polainas impermeables.
- Guantes impermeables.

2.15. Presencia de líneas eléctricas aéreas

Dada la presencia en el ámbito de desarrollo de la obra de líneas eléctricas aéreas, se deberá obtener información de la compañía suministradora sobre la instalación afectada, localizando e identificando todas las redes. Dadas las importantes implicaciones para la seguridad de las personas se mantendrán al menos las siguientes medidas de seguridad:

- Dado que se trata de líneas aéreas de alta tensión, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Para evitar contactos por el paso de vehículos de obra bajo las líneas de alta tensión aéreas, se colocarán pórticos de seguridad señalizados siempre que no sea posible la desconexión de las líneas y trabajar sin riesgo eléctrico.
- Todos los trabajadores que se vayan a exponer a riesgo eléctrico por las líneas eléctricas aéreas contarán con la formación e información suficiente tanto sobre los riesgos genéricos derivados de la electricidad como los propios de la obra en cuestión conociendo detalladamente la disposición de las líneas y las medidas preventivas previstas.
- Se mantendrán las previsiones y exigencias del RD 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

2.16. Presencia de instalaciones enterradas

El área de trabajo dispone de instalaciones enterradas que pueden comprometer la seguridad y salud de la obra por lo que antes del comienzo de los trabajos de movimientos de tierras, deberán quedar perfectamente localizadas e informadas a los trabajadores.

Entre las medidas dispuestas para minimizar los riesgos se destacan:

- Todos los trabajadores que se vayan a exponer a riesgo eléctrico por las líneas eléctricas enterradas contarán con la formación e información suficiente tanto sobre los riesgos genéricos derivados de la electricidad como los propios de la obra en cuestión conociendo detalladamente la disposición de las líneas y las medidas preventivas previstas.
- Se mantendrán las previsiones y exigencias del Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Durante la excavación en el entorno de canalizaciones de gas, queda prohibida la realización de trabajos que produzcan chispas o fuego y fumar. Antes del comienzo de los trabajos se advertirá a la compañía suministradora y los operarios conocerán sus teléfonos de urgencias. Queda prohibido el uso de maquinaria pesada para excavar una vez alcanzada la banda de señalización de la red.
- Las líneas eléctricas enterradas se dejarán sin tensión previo al comienzo de la obra y hasta la finalización de la misma.

2.17. Cubiertas

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.

El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.

Cuando las temperaturas sean extremas, se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.

El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.

El almacenamiento de cargas en cubierta se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.

Las chapas y paneles serán manipuladas por 2 personas como mínimo.

El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.

La cubierta quedará perimetralmente protegida mediante andamios modulares arriostrados, con las siguientes dimensiones: la altura superior del andamiaje estará a 1,2 m. del último entablado, la distancia hasta el último entablado bajo cornisa será inferior a 30 cm., la anchura a partir de la plomada será superior a 60 cm., la altura de detención inferior será hasta la prolongación de la línea de inclinación de la cubierta.

Los huecos interiores de cubierta con peligro de caída (patios, lucernarios, ascensores...), quedarán protegidos con barandillas.

Se utilizará tablado cuajado para proteger pequeños huecos de paso de instalaciones, chimeneas...

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavo y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

2.18. Impermeabilización

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Infecciones o afecciones cutáneas

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.
- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Rodilleras
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

2.19. Cerramientos y Distribución

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas

- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Señalizar y proteger mediante marquesinas los accesos a obra.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.

Se colocarán señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro, cargas suspendidas...

Las cargas se transportarán paletizadas, enflejadas y sujetas.

Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.

Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.

Prohibido saltar desde los andamios a la estructura y viceversa.

Prohibido trabajar en niveles superiores si provocan riesgos a los niveles inferiores, o paramentos levantados en menos de 48 horas con incidencia de fuertes vientos.

Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.

Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.

Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. Se utilizarán mascarillas autofiltrantes, en su defecto.

Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

El acceso a la planta de trabajo se realizará mediante escaleras peldañeadas protegidas con barandillas de 90 cm., listón intermedio y rodapiés.

Se utilizarán plataformas de descarga en altura.

Tras la retirada de los equipos de protección colectiva de perímetro de forjado y huecos interiores y hasta la finalización de los trabajos de cerramiento, los operarios trabajarán protegidos desde andamios.

Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.

Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable

2.20. Acabados

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Los materiales se acopiarán sin invadir las zonas de circulación ni producir sobrecargas.

Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.

El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos.

Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.

Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.

Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.

Iluminación mínima de 100 lux en la zona de trabajo.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

Se utilizarán plataformas de descarga en altura.

Los huecos horizontales de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidas mediante barandillas.

Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.

Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

2.21. Pavimentos

2.21.1. Pétreos y Cerámicos

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Acabados":

RIESGOS:

- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Ruido
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Las piezas del pavimento y sacos de aglomerante se transportarán a planta mediante plataformas empaletadas y flejadas. Si se trata de piezas de grandes dimensiones se transportarán en posición vertical.

Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.

Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.

No acceder a recintos en fase de pavimentación o pulimentación.

Las pulidoras y abrillantadoras estarán constituidas por doble aislamiento, manillar aislante y arco de protección antiatrapamiento.

Desenchufar la máquina para la sustitución de piezas o trabajos de mantenimiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes de goma o PVC
- Rodilleras

2.22. Paramentos

2.22.1. Alicatados

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Acabados":

RIESGOS:

- Ruido
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.

La cortadora eléctrica se colocará nivelada y provista de carcasa superior, resguardo para los elementos de transmisión y aspiradores de polvo.

No se colocará la cortadora eléctrica sobre suelos húmedos.

La cortadora dispondrá de un dispositivo que impida su puesta en marcha cuando se produzca un corte en el suministro de energía eléctrica.

Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.

Será necesario el empleo de andamios apropiados para alicatar a alturas superiores a la del pecho del operario.

La sierra de disco dispondrá de toma de tierra, un disyuntor diferencial y las protecciones necesarias.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes de goma o PVC
- Rodilleras

2.22.2. Enfoscados

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Acabados":

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Las miras se transportarán al hombro con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.

Los sacos de áridos y aglomerantes se transportarán en carretillas manuales.

Será necesario el empleo de andamios apropiados para enfoscar a alturas superiores a la del pecho del operario.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes de goma o PVC.

2.22.2.1. Guarnecidos y Enlucidos

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Acabados":

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Los sacos se acopiarán sobre emparrillados de tablones perpendiculares a las vigas, repartidos uniformemente, evitando sobrecargas puntuales.

Será necesario el empleo de andamios apropiados para realizar trabajos de guarnecido o enlucido a alturas superiores a la del pecho del operario.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes de goma o PVC.

2.22.3. Pintura

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Acabados":

RIESGOS:

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Intoxicación

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.

Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante; Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.

Las pinturas que contengan nitrocelulosa se almacenarán en lugares donde sea posible realizar el volteo de los recipientes.

El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.

Prohibido realizar trabajos de soldadura u oxicorte próximos a pinturas inflamables.

Prohibido probar el funcionamiento de las instalaciones mientras los trabajos de pintura de señalización.

Prohibida la conexión de maquinaria de carga accionados eléctricamente, mientras se realizan trabajos de pintura en carriles.

Prohibido el contacto del electrodo de la pistola con la piel.

Prohibida la pulverización sobre elementos puntiagudos.

Prohibido limpiar la pistola electrostática sin parar el funcionamiento del generador.

Prohibido el uso de mangueras del compresor agrietadas o desgastadas, que puedan provocar un reventón. Para ello, se evitará su abandono sobre escombros o zonas sucias.

Señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro de incendio, Prohibido fumar...

Queda prohibido pintar en el exterior con vientos superiores a 60 Km/h en lugares con riesgo de caída de altura.

Las pistolas se utilizarán siguiendo las indicaciones del fabricante. En el caso de las electrostáticas, el elemento a pintar deberá permanecer conectado a tierra.

Los paramentos exteriores se pintarán mediante la disposición de andamios.

Los paramentos interiores se pintarán desde andamios de borriquetas o doble pie derecho o andamios modulares, que se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios. También se utilizarán escaleras tijera como apoyo, para acceso a lugares puntuales.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Mascarillas contra gases y vapores
- Guantes de goma o PVC

2.22.4.Techos

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Acabados":

RIESGOS:

- Golpes o cortes por objetos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Los sacos y piezas de escayola se transportarán por medios mecánicos.

Las guías de falsos techos superiores a 3 m. serán transportadas por 2 operarios.

Las partes cortantes de las herramientas y maquinaria estarán protegidas adecuadamente.

Será necesario el empleo de andamios apropiados para trabajo en altura.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes de goma o PVC

2.23. Carpintería

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Ruido
- Contactos eléctricos directos o indirectos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

Las cargas se transportarán por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos.

Los elementos longitudinales se transportarán al hombro, con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.

Las carpinterías recibidas permanecerán apuntaladas hasta conseguir una perfecta consolidación.

Su instalación se realizará desde el interior del edificio siempre que sea posible.

Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de

Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.

Los huecos de fachada se protegerán mediante barandillas de 90 cms. de altura, con pasamanos, listón intermedio y rodapiés hasta que esté instalada la carpintería.

Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

Se utilizarán plataformas de descarga en altura.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

2.23.1.Acero

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Carpinterías":

RIESGOS:

- Incendios
- Explosiones
- Exposición a radiaciones
- Quemaduras
- Inhalación de humos y vapores metálicos
- Radiaciones del arco voltaico.
- Contactos eléctricos con herramientas eléctricas o durante las operaciones de soldadura.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.

La carpintería metálica se izará en paquetes perfectamente flejados y sujetos, mediante eslingas.

Los elementos longitudinales se transportarán al hombro, con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.

Los elementos metálicos inseguros permanecerán apuntalados hasta conseguir una perfecta consolidación del recibido.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Pantalla protección para soldadura
- Mascarillas contra gases y vapores
- Manguitos de cuero
- Mandil de protección

2.23.2.Aluminio

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Carpinterías":

RIESGOS:

- Inhalación de humos y vapores metálicos

MEDIDAS PREVENTIVAS:

La carpintería de aluminio se izará en paquetes perfectamente flejados y sujetos, mediante eslingas.

2.23.3.PVC

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Carpinterías":

RIESGOS:

- Los indicados para el apartado superior: carpinterías.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Los adhesivos y disolventes se almacenarán en lugares con ventilación directa y constante.

El material inflamable y tóxico se almacenará en lugares señalados en los planos

2.23.4.Montaje del vidrio

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Carpinterías":

RIESGOS:

- Los indicados para el apartado superior: carpinterías.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

El vidrio se acopiará en las plantas sobre durmientes de madera y en posición vertical ligeramente inclinado. Se colocará de manera inmediata para evitar posibles accidentes.

Prohibido trabajar con el vidrio a temperaturas inferiores a 0º C y vientos superiores a 60 Km/h.

Se utilizará pintura de cal para marcar los vidrios instalados y evitar impactos contra ellos.

Los vidrios se transportarán en posición vertical. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas y será precisa la ayuda de otro operario.

Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.

Prohibido trabajar con el vidrio a temperaturas inferiores a 0ºC y vientos superiores a 60 Km/h.

2.24. Instalaciones

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Exposición a radiaciones
- Quemaduras
- Intoxicación

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

No se realizarán trabajos en cubiertas inclinadas sin los correspondientes equipos de protección colectiva que garanticen la seguridad.

Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

Se utilizarán plataformas de descarga en altura.

Cuando sea necesario trabajar en altura para ejecutar las instalaciones, se realizará desde andamios aptos para la altura.

Se protegerán con tablones los pasos por instalaciones que puedan provocar caídas al mismo nivel.

Los equipos, conductos y materiales necesarios para la ejecución de instalaciones se izarán por medios mecánicos mediante eslingas, debidamente flejados y se colocarán sobre superficies de tablones preparadas para ello.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

2.24.1. Electricidad

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Instalaciones":

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.

Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.

La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.

Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.

Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.

Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.

Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.

Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos

2.24.2. Fontanería, Calefacción y Saneamiento

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Instalaciones"

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Los aparatos sanitarios y radiadores se izarán por medios mecánicos, en paquetes flejados y sujetos.

Ningún operario deberá permanecer debajo de cargas suspendidas.

Se requerirá un mínimo de 3 operarios para la ubicación de los aparatos sanitarios.

No se podrá hacer masa en lugares donde se estén realizando trabajos con soldadura eléctrica.

Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de goma o PVC
- Rodilleras

3. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

En este punto se detalla memoria descriptiva de la maquinaria prevista durante la ejecución de la obra, señalando para cada una de ellas los riesgos no eliminables totalmente y las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Dispondrán de «marcado CE», declaración «CE» de conformidad y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1215/1997.

La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

3.1. Maquinaria de Movimiento de Tierra y Demolición

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Durante la utilización de maquinaria de movimiento de tierras, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Tendrán luces, bocina de retroceso y de limitador de velocidad.

El personal que utilice la maquinaria dispondrá de la formación adecuada.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.

Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.

El ascenso y descenso del operador a la máquina se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.

La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.

Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por la maquinaria.

Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.

No se acopiarán pilas de tierra a distancias inferiores a 2 m. del borde de la excavación.

Se colocarán tacos de inmovilización en las ruedas, antes de soltar los frenos cuando la máquina se encuentre en posición de parada.

Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.

Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.

Se impedirá la entrada de gases en la cabina del conductor, mediante la inspección periódica de los puntos de escape del motor.

Se mantendrá una distancia superior a 3 m. de líneas eléctricas inferiores a 66.000 V. y a 5 m. de líneas superiores a 66.000 V.

Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.

El cambio de aceite se realizará en frío.

En maquinaria de neumáticos, la presión de estos será la indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.

No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.

Apagar el motor y sacar la llave para realizar operaciones en el sistema eléctrico.

Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.

Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.

No se trabajará con vientos fuertes o condiciones climatológicas adversas.

Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).

Antes de empezar a trabajar: Ajustar el asiento, comprobación del funcionamiento de los mandos y puesta en marcha de los apoyos hidráulicos de inmovilización.

No se trabajará sobre terrenos con inclinación superior al 50 %.

El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s², siendo el valor límite de 1,15 m/s².

Se utilizarán guantes de goma o PVC para la manipulación del electrolito de la batería.

Se utilizarán guantes y gafas antiproyección para la manipulación del líquido anticorrosión.

Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado revisado al día.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Chaleco reflectante

3.1.1. Retrocargadora mixta

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.

- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Contactos con infraestructura urbana: red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad.
- Quemaduras.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.

Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas o grúa.

Señalizar con cal o yeso la zona de alcance máximo de la cuchara, para impedir la realización de tareas o permanencia dentro de la misma.

Los desplazamientos de la retro se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha. Excepto el descenso de pendientes, que se realizará con la cuchara apoyada en la parte trasera de la máquina.

Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas, se realizarán por la zona de mayor altura.

Estará prohibido realizar trabajos en el interior de zanjas, cuando estas se encuentren dentro del radio de acción de la máquina.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad (Solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas antideslizantes (en terrenos secos).
- Botas impermeables (en terrenos embarrados).
- Calzado para conducción de vehículos.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).
- Chaleco reflectante.
- Protector auditivo para picado con martillo.

3.1.2. Minicargadora

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículos.
- Contacto térmico
- Exposición a sustancias nocivas. Inhalación de polvo.
- Atropellos o golpes con vehículos
- Incendios
- Exposición a ruido
- Exposición a vibraciones

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Marcado CE.

Empleo de la minicargadora por personal cualificado y autorizado.

Comprobación y conservación periódica de los elementos de la minicargadora.

Está prohibido el transporte de personas en la minicargadora.

Está prohibido que el conductor abandone la minicargadora con la cuchara sin apoyar en el suelo.

No se admitirán minicargadoras que no tengan la protección de cabina antivuelco.

Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.

No se utilizará la minicargadora en terrenos con pendiente superior a la admisible.

La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta siempre que la minicargadora suspenda o finalice su trabajo.

Está prohibido que el conductor abandone la minicargadora con el motor en marcha.

La minicargadora estará dotada de luces y bocina de retroceso.

Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.

No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.

Extintor timbrado y con las revisiones al día.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de loneta.
- Máscara autofiltrante con sus filtros.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Faja de protección contra vibraciones.

3.1.3. Pala Cargadora

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Movimiento de Tierra y Demolición":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.

Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas, como grúa o como andamio desde el que realizar trabajos en altura.

La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.

El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.

No se sobrecargará la cuchara por encima del borde de la misma.

3.1.4. Retroexcavadora

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Movimiento de Tierra y Demolición":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.

Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas, como grúa o como andamio desde el que realizar trabajos en altura.

Señalizar con cal o yeso la zona de alcance máximo de la cuchara, para impedir la realización de tareas o permanencia dentro de la misma.

Los desplazamientos de la retro se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha. Excepto el descenso de pendientes, que se realizará con la cuchara apoyada en la parte trasera de la máquina.

Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas, se realizarán por la zona de mayor altura.

Estará prohibido realizar trabajos en el interior de zanjas, cuando estas se encuentren dentro del radio de acción de la máquina.

3.2. Maquinaria de Transporte

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Ruido
- Vibraciones
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Durante la utilización de maquinaria de transporte, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.

Incluso para circulación por el interior de la obra, los conductores dispondrán del correspondiente permiso y la formación específica adecuada.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.

Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.

El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.

La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.

Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por los vehículos

Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.

Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.

Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.

El cambio de aceite se realizará en frío.

Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.

No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.

Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.

Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.

El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s², siendo el valor límite de 1,15 m/s².

Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

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

3.2.1. Camión Basculante

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Transporte":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga-descarga.

En algunos casos será preciso regar la carga para disminuir la formación de polvo.

No se circulará con la caja izada después de la descarga ante la posible presencia de líneas eléctricas aéreas.

3.2.2. Camión Transporte

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Transporte":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

Las cargas se repartirán uniformemente en la caja; En caso de materiales sueltos, serán cubiertos mediante una lona y formarán una pendiente máxima del 5 %.

Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina.

Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de carga y descarga.

Para la realización de la carga y descarga, el conductor permanecerá fuera de la cabina.

La carga y descarga se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja. Evitando subir trepando sobre la caja o bajar saltando directamente al suelo.

Se evitará subir trepando sobre la caja o bajar saltando directamente al suelo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA:

- Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja.

3.2.3. Dúmpster

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Transporte":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Los conductores del dúmpster dispondrán del permiso clase B2, para autorizar su conducción.
- La puesta en marcha se realizará sujetando firmemente la manivela, con el dedo pulgar en el mismo lado que los demás, para evitar atrapamientos.
- La carga, no tendrá un volumen excesivo que dificulte la visibilidad frontal del conductor.
- La carga no sobresaldrá de los laterales.
- Estará terminantemente prohibido el transporte de personas en el cubilote del dúmpster.
- No se transitará sobre taludes y superficies con pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en secos.
- El descenso sobre superficies inclinadas se realizará frontalmente, al contrario que el ascenso que se realizará marcha hacia atrás, para evitar el vuelco del vehículo, especialmente si está cargado.

3.2.4. Camión Hormigonera

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Transporte":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Las maniobras del camión hormigonera durante el vertido serán dirigidas por un señalista.

No se transitará sobre taludes, rampas de acceso y superficies con pendientes superiores al 20%

La hormigonera se limpiará en los lugares indicados tras la realización de los trabajos.

Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción del camión hormigonera cuando la cuba esté girando en operaciones de amasado y vertido.

La salida del conductor de la cabina sólo podrá realizarse cuando se proceda al vertido del hormigón de su cuba.

Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina del camión hormigonera.

Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA:

Se utilizarán las escaleras incorporadas al camión para el acceso a la tolva. Evitando subir trepando o bajar saltando directamente al suelo.

3.2.5. Camión Grúa

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Caída de la grúa como consecuencia de fuertes vientos, sobrecargas, colisión con grúas próximas, falta de nivelación de la superficie de apoyo.
- Golpes a personas u objetos durante el transporte de la carga.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

El cambio de aceite se realizará en frío.

Durante la utilización del camión grúa, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.

Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.

El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.

Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.

Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.

Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.

Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.

La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.

Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.

Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.

La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de elevación.

Cerciorarse de la inexistencia de obstáculos como edificios, otra grúa, líneas eléctricas o similares dentro del radio de acción de la grúa.

Se mantendrá una distancia mínima de 5 m. a líneas eléctricas aéreas.

Los cables se encontrarán perfectamente tensados y en posición vertical, prohibiéndose el uso de eslingas rotas o deterioradas.

El gancho, estará dotados de pestillo de seguridad. Su rotura precisa una reparación inmediata.

Los gruístas se ubicarán en lugares seguros donde tengan una visibilidad continua de la carga. Cuando la carga no se encuentre dentro del campo de visión del gruísta pedirá ayuda a un señalista.

Prohibido el transporte de personas, así como el transporte de cargas por encima de estas.

Prohibido el balanceo de las cargas.

Prohibido izar o arrastrar cargas adheridas al suelo o paramentos.

Prohibido trabajar con vientos superiores a 60 Km/h o tormenta eléctrica.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad adecuado para la conducción.
- Botas impermeables.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Protectores auditivos.

3.3. Maquinaria de Urbanización

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Incendios
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Durante la utilización de maquinaria de urbanización, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.

Tendrán luces, y bocina de retroceso

El personal que utilice la maquinaria dispondrá de la formación adecuada.

Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.

El ascenso y descenso del operador a la máquina se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.

La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.

Se impedirá la entrada de gases en la cabina del conductor, mediante la inspección periódica de los puntos de escape del motor.

Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.

El cambio de aceite se realizará en frío.

En maquinaria de neumáticos, la presión de estos será la indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.

No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.

Apagar el motor y sacar la llave para realizar operaciones en el sistema eléctrico.

Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.

Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.

No se trabajará con vientos fuertes o condiciones climatológicas adversas.

Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).

Antes de empezar a trabajar: Ajustar el asiento, comprobación del funcionamiento de los mandos y puesta en marcha de los apoyos hidráulicos de inmovilización.

El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s², siendo el valor límite de 1,15 m/s².

Se colocarán tacos de inmovilización en las ruedas, antes de soltar los frenos cuando la máquina se encuentre en posición de parada.

Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.

Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado revisado al día.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

3.3.1. Hormigonera

RIESGOS:

- Afecciones cutáneas.
- Incendios y explosiones.
- Proyección de sustancias en los ojos.
- Quemaduras.
- Intoxicación por ingesta.

- Intoxicación por inhalación de vapores.
- Afecciones cutáneas.
- Incendios y explosiones.
- Proyección de sustancias en los ojos.
- Quemaduras.
- Intoxicación por ingesta.
- Intoxicación por inhalación de vapores.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Las sustancias catalogadas como peligrosas, bien sean residuos o acopios de material de construcción, deberán almacenarse en un sitio especial que evite que se mezclen entre sí o con otras sustancias no peligrosas manteniendo la distancia de seguridad entre sustancias que sean sinérgicas entre sí o incompatibles.

Así mismo, se dispondrán alejadas de tránsito de personas o maquinaria, convenientemente señalizadas y en zonas de acceso restringido.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla de filtro recambiable.
- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla de filtro recambiable.

3.3.2. Compactadora

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Urbanización":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Queda prohibido el uso de la compactadora como medio de transporte de personas.

Los conductores de la compactadora dispondrán del permiso de conducir y serán especialistas.

Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de la compactadora.

Se tendrá limpio el rodillo de la compactadora.

Queda prohibido continuar con el trabajo de la compactadora en caso de avería.

Evitar la utilización de la compactadora hasta que el aceite llegue a la temperatura adecuada.

Al terminar los trabajos, limpiar el equipo completo.

3.3.3. Extendedora Hormigón

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Urbanización":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Las maniobras de marcha atrás serán dirigidas por un señalista o por el maquinista.

Las maniobras de aproximación y vertido serán dirigidas por un especialista.

Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de la extendedora.

Los conductores de la extendedora dispondrán del permiso de conducir y serán especialistas.

Queda prohibido el uso de la extendedora como medio de transporte de personas.

Evitar el contacto de los productos derivados del hormigón.

Evitar manipular la zona de descarga de la extendedora.

3.3.4. Extendedora Asfáltica

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Urbanización":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Las maniobras de marcha atrás serán dirigidas por un señalista o por el maquinista.

Las maniobras de aproximación y vertido serán dirigidas por un especialista.

Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de la extendedora.

Se colocarán señales junto a las zonas de paso de: "Peligro sustancias calientes" "Peligro altas temperaturas"

Los conductores de la extendedora dispondrán del permiso de conducir y serán especialistas.

Queda prohibido el uso de la extendedora como medio de transporte de personas.

Evitar el contacto de los productos asfálticos.

3.3.5. Fresadora Pavimentos

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Urbanización":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de la fresadora,

Los conductores de la fresadora dispondrán del permiso de conducir y serán especialistas.

Queda prohibido el uso de la fresadora como medio de transporte de personas.

No subir ni bajar de la fresadora en movimiento.

3.4. Cortadora de asfalto

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 térmicos.
- Contactos eléctricos (cuando la cortadora es eléctrica).
- 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 Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Utilizar cortadoras de pavimento con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Efectuar un estudio detallado de los planos de obra para descubrir posibles conducciones subterráneas, armaduras o similares.

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.

Hay que cargar el combustible con el motor parado.

Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.

La hoja de la sierra ha de estar en perfecto estado y se tiene que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.

El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada total con seguridad.

Escoger el disco adecuado según el material que haya que cortar.

Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Evitar inhalar vapores de gasolina.

Tienen que ser reparadas 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.

No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.

No se puede tocar el disco tras la operación de corte.

Realizar los cortes por vía húmeda.

Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.

Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.

Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

Desconectar este equipo de la red eléctrica 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.

En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.

Antes de ponerla en funcionamiento, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.

En su utilización hay que verificar la ausencia de personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden en el corte.

Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas.
- Mascarilla.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.

- Ropa de trabajo.

3.4.1. Fresadora de asfalto

RIESGOS:

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles.
- 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 Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Utilizar fresadoras con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.

Se recomienda que la fresadora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.

Cuando esta máquina circule por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones.

Garantizar en todo momento la comunicación entre el conductor y el encargado.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la fresadora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, 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 fresadora limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Subir y bajar de la fresadora únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la fresadora.

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 fresadora.

Verificar que la altura máxima de la fresadora es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.

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.

Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.

No subir ni bajar con la fresadora en movimiento.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del lugar de trabajo.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).

En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.

Utilizar la marcha más lenta en pendientes de más del 7%.

Limpiar las orugas antes de cada desplazamiento.

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 mantenimiento en zonas superiores a la altura del cuerpo hay que utilizar elementos auxiliares como escaleras o plataformas de trabajo.

Efectuar las tareas de reparación de la fresadora con el motor parado y la máquina estacionada. Hay que colocar un cartel indicando que la fresadora se está reparando.

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 fresadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Gafas antiproyecciones.
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

3.4.2. Barredora

RIESGOS:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Atropellos de operarios por maquinaria y vehículos.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco.
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Accidentes de tráfico.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos con materiales o superficies a elevada temperatura.
- Carencia de señalista en operaciones de vertido.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Seguir todas las instrucciones que se den a los trabajadores para realizar el trabajo de forma segura.

Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.

El chasis tendrá las características adecuadas para alojar y transportar todos los elementos que en el mismo deban instalarse, sin que se sobrepase sus posibilidades de carga, siendo sus dimensiones las menores posibles para facilitar su maniobrabilidad.

Dispondrá de la máxima visibilidad tanto de la zona de circulación de la máquina, como de la zona de barrido, mediante ventana en el interior de la cabina que permita la visión de la tobera de aspiración y cepillos.

No trabajará en pendientes excesivas.

El equipo se suministrará con la correspondiente luz giratoria homologada y bocina automática de retroceso.

Iluminación: Faros de trabajo en cepillos de barrido y trompa de aspiración.

No se admitirá ninguna máquina que haya sufrido modificaciones que afecten a la resistencia de la misma o a sus distintos órganos.

La máquina dispondrá de 1 Extintor 6 Kg., con soporte ubicado y fijado en el interior de la cabina, sin entorpecer el habitáculo para conductor y pasajero según reglamentación vigente.

Al abandonar la máquina quitar la llave de contacto.

La máquina solo puede ser ocupada por una persona.

La maquinaria dedicada a estos trabajos estará en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

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.

Comprobar los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.

No poner 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.

El operador deberá disponer de protectores auditivos y mascarilla con filtros antipolvo; 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 queden 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 comenzar los trabajos, si debe realizar estas tareas con tráfico abierto, cerciorarse de que está instalada la señalización móvil por obras, que protege de la circulación de vehículos por la carretera, al realizar el trabajo. En este caso, en función de la velocidad a la que se realicen los trabajos, vehículos (en arcén más uno por cada carril que se corta al tráfico) dotado con la señalización que determina la norma de carreteras correspondiente.

Si por cualquier circunstancia se debe bajar del vehículo, hacerlo, siempre que sea posible, por el lado por el que no exista circulación (arcén exterior o interior).

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

Casco de seguridad.
Mascarilla respiratoria.
Protección auditiva.
Ropa de trabajo.
Botas de seguridad.
Guantes de cuero.
Gafas de protección.

3.4.3. Camión riego asfáltico

RIESGOS:

- Caídas al mismo nivel.
- Caída desde las máquinas.
- Incendio.
- Quemaduras producidas por contacto con partes calientes de las máquinas y producto.
- Atropellos producidos por maquinaria propia de la obra.
- Atropellos producidos por maquinaria ajena a la obra.
- Colisiones con otros vehículos de obra.
- Vuelcos por terraplenes.
- Cortes y golpes.
- Ruido.
- Polvo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Se consideran en este apartado la ejecución de riesgo asfáltico de imprimación o adherencia que se ejecutan previos al extendido del aglomerado.

Pueden ser realizados mediante riego directamente de cuba o bien mediante extendido por personal a pie manejando, mangueras conectadas a cubas, para su extendido.

Antes de proceder a la extensión del ligante, se limpiará la superficie de polvo, suciedad, barro seco, etc. utilizando barredoras.

Se mantendrá una cuidadosa supervisión del aseo personal de los trabajadores.

Se evitará el contacto directo con la piel.

Para ello las personas que se dediquen a los riegos asfálticos deben usar un equipo de protección adecuado, que incluya gafas, ropa y protectores faciales a fin de proteger los ojos y la cara.

Queda terminantemente prohibido fumar mientras se estén realizando los riegos asfálticos.

Para evitar los riesgos de atropello y atropamiento, el personal que trabaje a pie debe ir equipado en todo momento de chaleco reflectante homologados y, en perfecto estado de visibilidad.

Deberá evitarse la presencia de personas en la zona de trabajo. Para ello se debe señalizar el recorrido de los vehículos y personal de a pie en el interior de la obra para evitar las interferencias.

En caso de mantenerse la circulación pública por carriles anexos, se dispondrá de señalización vial adecuada al tipo de desvío y personal encargado de la coordinación del tráfico dotado de las protecciones individuales y colectivas que obligue la normativa.

No se utilizará gasolina ni otro disolvente inflamable para la limpieza de herramientas.

Pueden utilizarse disolventes menos volátiles como el queroseno, pero en zonas bien ventiladas.

Se vigilará que no existan fuentes de calor o fuego a menos de 15 m de la zona de extendido de los riegos asfálticos.

El camión cista que contenga los líquidos asfálticos contará con extintores de polvo químico o dióxido de carbono.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

Peligro sustancias calientes (Peligro, fuego).

Rótulo: NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.

Durante la puesta en obra de los riegos asfálticos, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad adecuada y se ubicarán siempre a sotavento.

Se garantizará la ventilación cuando se trabaje en túneles o lugares cerrados.

En el caso en que se produjese alguna quemadura por contacto con el asfalto caliente debe enfriarse rápidamente la zona afectada con agua abundante fría. En caso de quemaduras extensas se las debe cubrir con paños esterilizados y transportar al accidentado inmediatamente al hospital.

No deben usarse disolventes para sacar el asfalto de la piel húmeda, se incrementaría la gravedad del daño ocasionado.

El regador no debe regar fuera de la zona marcada y señalizada del suelo que se pueda para evitar salpicaduras.

Cuando se cambie el betún, explicar al operador la relación de la temperatura viscosidad.

El nivel de aglomerado debe estar siempre por encima de los tubos de calentamiento.

No dejar la máquina o vehículo en pendiente si no está parada y convenientemente calzada.

Realizar las revisiones sobre las máquinas y registrarlas en el Libro de Mantenimiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Mascarilla.
- Ropa de trabajo apropiada.
- Calzado de seguridad.

3.4.4. Extendedora de asfalto

RIESGOS:

- Caída de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas.
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

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 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, formada 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 prohíbe 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 específico, se adherirán las siguientes señales:

“Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.

Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de polietileno.
- Botas impermeables.
- Ropa de trabajo.
- Guantes impermeables.
- Mandil impermeable.
- Polainas impermeables.

3.4.5. Compactador de neumáticos

RIESGOS:

- Atropello.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco.
- Caída por pendientes.
- Colisión contra otros vehículos.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

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

Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

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.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Calzado adecuado para la conducción.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.

3.4.6. Rodillo vibrante autopropulsado

RIESGOS:

- Atropello.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco.
- Caída por pendientes.
- Colisión contra otros vehículos.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

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.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Calzado adecuado para la conducción.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.

3.5. Maquinaria de Elevación

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Tanto en el montaje como desmontaje y uso de los medios de elevación, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Se indicará la carga máxima admisible capaz de soportar y se prohíbe terminantemente sobrepasarla.

Prohibido el balanceo de las cargas y el transporte de estas por encima de personas.

Los aparatos de elevación serán examinados y probados antes de su puesta en servicio. Ambos aspectos quedarán debidamente documentados.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.

Prohibido el transporte de personas o la utilización como andamio para realizar trabajos en altura. No obstante, con carácter excepcional pueden utilizarse para tal fin como alternativa más segura que otros medios de acceso (tal como una escalera, montajes improvisados), si se realiza según lo especificado en la guía técnica del R.D. 1215/1997 publicada por el INSHT, se les dota de un habitáculo o de una plataforma de trabajo adecuadamente diseñados, se

toman las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los trabajadores, se dispone de una vigilancia adecuada y se cuenta con la aprobación previa por escrito del coordinador de seguridad y salud.

Todos los equipos de elevación cuidarán un mantenimiento según sus instrucciones de uso realizadas por profesionales especializados. Además de esto, semanalmente serán revisadas por personal encargado de obra que comprobará su estado de conservación y funcionamiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

3.5.1. Grúa Torre

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Elevación":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Cortar el suministro de energía a través del cuadro general y colocar la señal de "No conectar, hombres trabajando en la grúa", para realizar operaciones en el sistema eléctrico.

El gruista estará en posesión de un carnet en vigor de operador de grúas torre expedido por órgano competente de la comunidad autónoma según el RD 836/2003.

La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes, estables y cimentado en hormigón, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Cerciorarse de la inexistencia de obstáculos como edificios, otra grúa, líneas eléctricas o similares dentro del radio de acción de la grúa.

Si se ubica una grúa dentro del radio de actuación de otra existente, se atenderán los criterios y distancias para evitar colisiones establecidos en la norma UNE 58101-2.

Se mantendrán las distancias mínimas a líneas eléctricas aéreas según lo establecido en la guía para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico.

Las conducciones de alimentación eléctrica de la grúa se realizarán por vía aérea mediante postes con alturas superiores a 4 m., o enterrados a una profundidad mínima de 40 cm., donde el recorrido quedará señalizado.

Se colocará un letrero señalando la carga máxima admisible capaz de soportar la grúa.

Los lastres y contrapesos estarán formados por bloques de dimensiones y densidad indicadas por el fabricante.

Se arriostrará la grúa cuando supere la altura autoestable o se produzcan vientos superiores a 150 Km/h, mediante cables formando un ángulo entre 30º - 60º sobre el marco de arriostramiento.

Los cables se encontrarán perfectamente tensados y en posición vertical, prohibiéndose el uso de eslingas rotas o deterioradas. Serán sustituidos con el 10 % de los hilos rotos.

La grúa está dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.

El acceso a la botonera, cuadro eléctrico o estructura de la grúa estará restringido solo a personas autorizadas.

Los gruístas se ubicarán en lugares seguros donde tengan una visibilidad continua de la carga. Cuando la carga no se encuentre dentro del campo de visión del gruísta se pedirá ayuda a un señalista.

Prohibido trabajar encaramados sobre la estructura de la grúa.

No se realizarán 2 maniobras simultáneamente, es decir, izar la carga y girar la pluma al unísono, por ejemplo.

Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho sin cargas a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre. Se dejará la grúa en posición de veleta y se desconectará la energía eléctrica.

Prohibido trabajar con vientos superiores a 60 Km/h o tormenta eléctrica.

La pluma y contrapluma, estarán dotados de un cable fiador para amarrar el cinturón de seguridad de los operarios encargados del mantenimiento.

La torre estará dotada con una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, para acceder a la parte superior de la grúa. Además dispondrá de un cable fiador donde amarrar el cinturón de seguridad de los operarios.

El gancho, estará dotados de pestillo de seguridad. Su rotura precisa una reparación inmediata.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA:

Se colocarán plataformas en la corona de la grúa protegidas mediante barandillas de 1,1 m. de altura, pasamanos, 2 listones intermedios y rodapié, para acceder a los contrapesos.

Ningún gruísta trabajará en las proximidades de bordes de forjados o excavación. Si ello no fuese posible, el gruísta dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo independiente a la grúa.

3.5.2. Montacargas

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Elevación":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Comprobación del correcto funcionamiento antes su puesta en marcha por primera vez y después de cada cambio de ubicación.

Los montacargas serán operados por personas con la formación suficiente y autorizadas.

El montacargas se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes, normalmente con un pequeño foso y siguiendo las instrucciones del fabricante.

Prohibido el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.

No asomarse al hueco del montacargas ni acceder a la plataforma para la retirada de cargas.

Los elementos mecánicos del motor y partes móviles permanecerán protegidos mediante carcasas.

El cuadro de maniobra se colocará a una distancia de 3 m. de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.

Los cables estarán amarrados por un mínimo de 3 grapas situadas a una distancia de 6 a 8 veces el diámetro.

Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.

La plataforma deberá permanecer libre de obstáculos y limpia de residuos.

Las cargas se repartirán uniformemente sobre la plataforma y en ningún momento sobresaldrá por los laterales de la misma.

La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga.

Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas; Estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta, o el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.

Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el montacargas en posición de parada.

Inspección diaria de cables (oxidación, desgaste o rotura), frenos, dispositivos eléctricos (disyuntor diferencial selectivo) y puertas de acceso al montacargas.

La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos que provocará la parada del montacargas ante la existencia de algún obstáculo.

Dotada con un dispositivo paracaídas que provocará la parada de la plataforma ante un aumento de la velocidad usual en su descenso.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA:

El montacargas estará unido a tierra y protegido mediante un interruptor diferencial de 300 mA. de sensibilidad mínima.

Se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y el acceso a la misma en planta baja, ante la posible caída de objetos de niveles superiores.

Se colocará una barandilla perimetral de 90 cm. de altura, con pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Se colocarán barandillas de 90 cm. de altura en aquellas plantas del edificio donde no se haya previsto el acceso a la plataforma.

En caso de que se coloque una pasarela en el borde del forjado para acceder a la plataforma, estará protegida lateralmente mediante barandillas de 90 cm. de altura, pasamanos, listón intermedio y rodapié.

3.5.3. Carretilla Elevadora

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Elevación":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Si la carretilla está cargada, el descenso sobre superficies inclinadas se realizará marcha atrás, para evitar el vuelco del vehículo.

La conducción de las carretillas se realizará por personas cualificadas y autorizadas.

Tendrán luces de marcha adelante y atrás y dispositivo acústico y luminoso de marcha atrás.

Antes de empezar a trabajar, comprobar que el freno de mano se encuentre en posición de frenado y la presión de los neumáticos sea la indicada por el fabricante.

El desplazamiento de la carretilla se realizará siempre con la horquilla en posición baja.

Prohibido el estacionamiento de la carretilla con la carga en posición alta.

El volumen de la carga no impedirá la visibilidad frontal del conductor. La carga no sobresaldrá de los laterales.

Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h.

Las carretillas estarán dotadas de pórticos de seguridad o cabinas antivuelco y un sistema de retención del conductor en caso de vuelco.

3.6. Herramientas manuales ligeras

RIESGOS:

- Caída de objetos a distinto nivel.
- Golpes, cortes y atrapamientos.
- Proyección de partículas
- Ruido y polvo.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24 v.

Las herramientas se transportarán en el interior de una batea colgada del gancho de la grúa.

El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.

Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.

No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.

Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.

Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.

Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal "No conectar, máquina averiada" y será retirada por la misma persona que la instaló.

Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.

Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.

En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.

Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.

Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones

Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.

Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.

Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.

La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad.

Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.

Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.

En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Guantes dieléctricos.
- Ropa de trabajo ajustada, especialmente en puños y bastas.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.

- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.

3.7. Compresor

RIESGOS:

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída por terraplén.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Atrapamiento durante las operaciones de mantenimiento.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Se ubicará en el lugar más alejado posible de los puestos de trabajo y en lugares suficientemente ventilados y no próximos a los taludes.

El mantenimiento se efectuará con el equipo parado y según las normas del fabricante.

No se tendrá en obra nada más que el combustible imprescindible.

La conexión de tuberías se realizará siempre mediante racores estándar.

Las carcasas deben permanecer cerradas.

Está prohibido fumar al repostar.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
- Protectores auditivos.
- Taponcillos auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.

3.8. Pisón Compactador Manual

RIESGOS:

- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes o cortes por objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

MEDIDAS PREVENTIVAS

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

El personal que utilice la compactadora manual estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.

Según el manual de uso y mantenimiento del equipo se realizarán las revisiones periódicas correspondientes. Además de esto, antes de cada uso se comprobará que el equipo no ha sufrido daños aparentes y se encuentra en buen estado sin pérdidas de aceite, con el depósito de lubricante en cantidad óptima.

El equipo requiere el manejo permanente de su operador quedando expresamente prohibido abandonar el equipo en funcionamiento.

Realizar comprobación de la superficie a compactar y su entorno garantizando que las vibraciones no provocarán la caída de objetos, el desplome de estructuras o el deterioro de instalaciones enterradas.

En el caso de empleo en lugares cerrados, quedará garantizada la correcta ventilación del mismo en caso de empleo de pisonos de combustión.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

3.9. Martillo Compresor

RIESGOS:

- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante el uso del martillo compresor, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

El personal que utilice el martillo compresor estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.

Según el manual de uso y mantenimiento del equipo se realizarán las revisiones periódicas correspondientes. Además de esto, antes de cada uso se comprobará que el equipo no ha sufrido daños aparentes y se encuentra en buen estado sin pérdidas de aceite, con el depósito de lubricante en cantidad óptima y que la manguera no presenta desperfectos visibles.

Se impedirá el tránsito peatonal de viandantes u operarios de otros tajos en el entorno de trabajo del martillo compresor.

Una vez finalizado el uso del equipo, se apagará el compresor previo al desmontado.

La manguera estará totalmente desenrollada durante el uso, evitando las pisadas de personal o maquinaria y alejándola de fuentes de calor.

El operario ha de conocer las instalaciones que puede encontrar en su trabajo debiendo utilizar medios manuales de picado en la proximidad de instalaciones.

El operario ha de trabajar en superficies estables y con el martillo apoyado en posición vertical.

Siempre habrá un extintor de polvo químico accesible durante los trabajos de soldadura.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

3.10. Maquinaria Hormigonera

RIESGOS:

- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Vibraciones

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

La hormigonera estará sometida a zonas húmedas y embarradas, por lo que tendrá un grado de protección IP-55.

La hormigonera se desplazará amarrada de 4 puntos seguros a un gancho indeformable y seguro de la grúa.

Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.

El uso estará restringido solo a personas autorizadas.

Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.

Cortar el suministro de energía eléctrica para la limpieza diaria de la hormigonera.

Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra asociados a un disyuntor diferencial.

Se colocará un interruptor diferencial de 300 mA. al principio de la instalación.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavo y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable

3.10.1. Motobomba Hormigonado

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria Hormigonera":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Los conductores de la motobomba de hormigonado dispondrán del permiso de conducir adecuado, para autorizar su conducción.

Se comprobarán los dispositivos del equipo de bombeo y estarán en perfectas condiciones.

Queda prohibido el uso del brazo de elevación de la manguera como medio de transporte de personas o materiales.

Se requiere un mínimo de 2 operarios para el manejo de la manguera de vertido, para evitar golpes inesperados.

Los operarios que no intervengan, no deberán permanecer en la zona de vertido del hormigón.

Se colocarán calzos de inmovilización en las ruedas y gatos estabilizadores, antes del inicio del bombeo del hormigón

Queda prohibido continuar con el trabajo de la bomba en caso de avería.

La motobomba y los tubos de impulsión se limpiarán al terminar el hormigonado.

Evitar el riesgo de vuelco o de contacto con líneas eléctricas aéreas, plegando la pluma en posición de transporte en caso de desplazamiento.

Se apoyará la motobomba sobre superficies firmes y horizontales, utilizando elementos auxiliares para aumentar la superficie de apoyo.

3.10.2.Autohormigonera

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria Hormigonera":

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).

Las maniobras de marcha atrás serán dirigidas por un señalista.

No deberán permanecer operarios entre la zona de la autohormigonera y la bomba.

Queda prohibido el uso de la autohormigonera como remolque de otros vehículos.

La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.

Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de la autohormigonera.

Queda prohibido el uso de la autohormigonera como medio de transporte de personas.

El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.

Con la autohormigonera cargada, se subirán las pendientes despacio y con el bombo frente a la pendiente.

No se transitará sobre taludes y superficies con pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en secos.

Comenzar a girar el bombo de la autohormigonera, al realizar la carga de materiales.

Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja.

3.11. Vibrador

RIESGOS:

- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Contactos eléctricos directos o indirectos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante el uso del vibrador, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

La alimentación eléctrica de la herramienta permanecerá siempre aislada.

Prohibido el abandono del vibrador en funcionamiento o desplazarlo tirando de los cables.

El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas al sistema manobrazo para un período de referencia de ocho horas para operadores de vibradores no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s².

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras. En ningún momento el operario permanecerá sobre el encofrado.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavo y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Ropa de trabajo adecuada

3.12. Sierra Circular de Mesa

RIESGOS:

- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Durante el uso de la sierra circular de mesa, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.

La sierra circular de mesa se ubicará en un lugar apropiado, sobre superficies firmes, secas y a una distancia mínima de 3 m. a bordes de forjado.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Por la parte inferior de la mesa la sierra estará totalmente protegida de manera que no se pueda acceder al disco.

Por la parte superior se instalará una protección que impida acceder a la sierra excepto por donde se introduce la madera, el resto será una carcasa metálica que protegerá del acceso al disco y de la proyección de partículas.

Es necesario utilizar empujador para guiar la madera, de manera que la mano no pueda pasar cerca de la sierra en ningún momento.

La máquina contará con un cuchillo divisor en la parte trasera del disco y lo más próxima a ella para evitar que la pieza salga despedida.

El disco de sierra ha de estar en perfectas condiciones de afilado y de planeidad.

La sierra contará con un dispositivo que en el caso de faltar el fluido eléctrico mientras se utiliza, la sierra no entre en funcionamiento al retornar la corriente.

La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado para lo que se comprobará periódicamente el cableado, las clavijas, la toma de tierra...

El personal que utilice la sierra estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.

Las piezas aserradas no tendrán clavos ni otros elementos metálicos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

3.13. Equipos de Soldadura y Oxicorte

RIESGOS:

- Caída al mismo nivel de objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Exposición a radiaciones
- Quemaduras
- Intoxicación

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

No podrá haber materiales inflamables o explosivos a menos de 10 metros de la soldadura

Durante el uso de los equipos de soldadura, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones han de disponer de protección visual adecuada no mirando en ningún caso con los ojos al descubierto.

Previo al soldeo se eliminarán las pinturas u otros recubrimientos de que disponga el soporte.

Es especialmente importante el empleo de protecciones individuales por lo que los operarios dispondrán de la formación adecuada para el empleo de los mismos.

En locales cerrados en que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores y preferiblemente se colocarán sistemas de aspiración localizada.

En trabajos en altura, no podrán encontrarse personas debajo de los trabajos de soldadura.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Siempre habrá un extintor de polvo químico accesible durante los trabajos de soldadura.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Pantalla protección para soldadura
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Manguitos de cuero
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Mandil de protección

3.14. Grupo Electrónico

RIESGOS:

- Ruido
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Quemaduras

MEDIDAS PREVENTIVAS

Durante el uso del martillo compresor, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

El personal que utilice el grupo electrónico estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.

Según el manual de uso y mantenimiento del equipo se realizarán las revisiones periódicas correspondientes. Además de esto, antes de cada uso se comprobará que el equipo no ha sufrido daños aparentes y se encuentra en buen estado sin fugas de líquidos, con todos los pilotos indicadores en valores aceptables, con un ruido de funcionamiento correcto y habitual, con el depósito de lubricante y combustible en cantidad suficiente y el freno y calces del equipo correctamente dispuestos y las rejillas de ventilación sin obstrucción.

Todas las carcasas y puertas del equipo permanecerán cerradas durante el funcionamiento del mismo.

El grupo electrónico estará correctamente dimensionado para la carga eléctrica que ha de soportar no superando en ningún momento su potencia nominal.

El grupo electrónico estará dispuesto en superficie estable y segura, lejos de taludes y zanjas.

No se manipulará el equipo mojado por la lluvia o con las manos del operario mojadas.

El equipo se dispondrá en todo caso en el exterior. Si por fuerza mayor ha de instalarse en el interior del edificio o en lugares cerrados, se contará previamente con la autorización del coordinador de seguridad y salud y quedará garantizada la correcta ventilación del local.

Queda prohibido fumar en las inmediaciones del equipo.

No se ha de tocar el tubo de escape u otros elementos calientes del equipo en funcionamiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela anticlavo y puntera reforzada
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Ropa de trabajo adecuada

3.15. Herramientas Eléctricas Ligeras

RIESGOS:

- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Quemaduras

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.

Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.

No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.

Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.

Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.

Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal "No conectar, máquina averiada" y será retirada por la misma persona que la instaló.

Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.

En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.

Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.

Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones

Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.

Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.

Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.

Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.

En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24 v.

Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.

Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.

La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Cinturón portaherramientas
- Ropa de trabajo adecuada

3.16. Manipulación sustancias peligrosas

RIESGOS:

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Incendios
- Explosiones
- Quemaduras
- Intoxicación

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante la manipulación de sustancias peligrosas, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Las sustancias catalogadas como peligrosas, bien sean residuos o acopios de material de construcción, deberán almacenarse en un sitio especial que evite que se mezclen entre sí o con otras sustancias no peligrosas manteniendo la distancia de seguridad entre sustancias que sean sinérgicas entre sí o incompatibles. Así mismo, se dispondrán alejadas de tránsito de personas o maquinaria, convenientemente señalizadas y en zonas de acceso restringido.

Las casetas que almacenen sustancias peligrosas dispondrán ventilación e iluminación adecuadas, estarán cubiertas, cerradas con llave y se mantendrán ordenadas. En caso de almacenar sustancias que puedan emitir vapores inflamables, dispondrán de luminaria antideflagrante.

Las sustancias sensibles a las temperaturas, como las inflamables, se mantendrán en sitio aislado térmicamente y protegido de fuentes de calor o frío.

Los lugares de almacenaje de sustancias líquidas peligrosas carecerán de sumideros por los que puedan evacuarse eventuales fugas o derrames.

Las sustancias peligrosas se almacenarán en envases adecuados, siempre cerrados y bien etiquetados con referencia expresa a: identificación de producto, composición, datos responsable comercialización, pictograma que indique peligrosidad, frases R que describen los riesgos del producto, frases S que aconsejan como manipular el producto e información toxicológica. El almacenaje se realizará lo más próximo al suelo posible para evitar caídas, se mantendrán con un stock mínimo y si fuera necesario contarán con cubeta de retención.

En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas líquidas se dispondrá de arena u otro absorbente para caso de derrame.

Los trabajadores que manipulen sustancias peligrosas contarán con la necesaria formación e información.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de extintor químico y de CO₂.

Equipos de PROTECCIÓN individual

- Casco de seguridad
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra gases y vapores
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavo y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Ropa de trabajo adecuada

4. MEDIOS AUXILIARES

4.1. Andamios

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Derrumbamiento

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona cualificada según el R.D. 2177/2004.

Todo andamio deberá cumplir las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia, seguridad en el trabajo y seguridad general, y las particulares referentes a la clase a la que el andamio corresponda, especificadas en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por lo que respecta a su utilización y a lo expuesto en el Convenio General del Sector de la Construcción.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Los andamios se montarán y desmontarán, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los andamios y sus alrededores deberán permanecer ordenados, libres de obstáculos y limpios de residuos.

Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse, de manera que se evite el desplome o el desplazamiento.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos y se ajusten al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Los apoyos del andamio dispondrán de medidas contra el deslizamiento, y la superficie portante tendrá capacidad para garantizar la estabilidad del andamio.

Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de un andamio serán apropiadas al trabajo, cargas y permitirá la circulación con seguridad. Los elementos que formen las

plataformas no se desplazarán. No existirán vacíos en las plataformas ni entre estas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

Cuando un andamio no esté listo para su utilización, contará con señales de advertencia de peligro (Real Decreto 485/1997) y se delimitará mediante elementos que impidan el acceso.

El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad y un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, en los casos en que se establece en el R.D. 2177/2004. Los andamios tubulares que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de normalización, sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el Real Decreto 2177/2004, en su Anexo II apartado 4.3, no exige plan de montaje, esto es para alturas no superiores a 6 metros y que además no superen los 8 metros de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 metros desde el nivel del suelo.

No será obligatorio el plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", se seguirán las instrucciones del fabricante.

Los andamios deberán ser inspeccionados por persona cualificada, antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o circunstancias que hubiera podido afectar su resistencia o estabilidad.

Cuando el acceso al andamio o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que contarán con la aprobación previa del coordinador de seguridad.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre
- Ropa de trabajo adecuada

4.1.1. Andamio de Borriquetas

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Andamios":

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Los andamios se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.

Andamios de tres a seis metros de altura, se arriostrarán mediante "Cruces de San Andrés".

Tres metros, es la máxima altura para andamios de borriquetas.

Las borriquetas metálicas dispondrán de una cadenilla limitadora de la apertura máxima.

Las borriquetas de madera deberán estar en perfectas condiciones, sin deformaciones ni roturas...

Se utilizará un mínimo de 2 borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido el uso de bidones, bovedillas, pilas de materiales...como sustitución a ellos.

La separación entre borriquetas dependerá de las cargas y el espesor de los tablonos. Cuando sea superior a 3,5 m., se colocará otro caballete intermedio.

Prohibida la colocación de las borriquetas sobre cables eléctricos, aprisionándolos, de tal manera que aumente el riesgo de contactos eléctricos.

Prohibido instalar un andamio encima de otro.

Las tablas que conformen la plataforma, no tendrán nudos, ni deformaciones y estarán sin pintar.

Las plataformas, estarán ancladas a las borriquetas.

Las plataformas de trabajo, tendrán una anchura mínima de 60 u 80 cm. y espesor o estructura suficiente en función de los trabajadores y elementos que vayan a sustentar, según el cálculo de resistencia y estabilidad realizado.

Aquellos andamios de borriquetas superior a dos metros de altura, estarán provistos de barandilla resistentes de 90 cm., pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Cuando se realicen trabajos en bordes de forjados, balcones se instalarán puntos fijos donde amarrar el cinturón de seguridad de los trabajadores que eviten su caída.

4.1.2. Andamio Tubular

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Andamios":

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Los andamios se colocarán apoyados sobre superficies firmes, estables y niveladas.

Los andamios permanecerán arriostrados a la estructura para garantizar su estabilidad.

No se montará un nivel superior sin haber terminado el inferior.

Se colocará una diagonal horizontal en el módulo base y otra cada 5 m.

Se mantendrán las distancias mínimas a líneas eléctricas aéreas según lo establecido en la guía para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico.

La altura libre entre plataformas será de 1,90 metros como mínimo.

En plataformas metálicas, estarán formadas por planchas de acero estriado.

El acceso a la plataforma se realizará desde el edificio. En ningún caso está permitido trepar por los travesaños de la estructura del andamio.

Trabajar en plataformas inferiores a otras que se está trabajando, si no se han tomado las medidas de protección adecuadas.

Los elementos deformados o deteriorados del andamio serán sustituidos.

El acceso a las plataformas de los andamios deberá realizarse normalmente a través de módulos de escaleras de servicio adosadas a los laterales, o bien estando las escaleras integradas en el propio andamio, o desde otras plataformas seguras de la obra. En ningún caso está permitido trepar por los travesaños de la estructura del andamio.

Los elementos del andamio se izarán con medios mecánicos mediante eslingas.

Las plataformas de trabajo, tendrán una anchura mínima de 60 cm. y espesor o estructura suficiente en función de los trabajadores y elementos que vayan a sustentar, según el cálculo de resistencia y estabilidad realizado.

El andamio se protegerá perimetralmente con barandilla rígida y resistente a 100 cm. de altura, pasamanos, listón intermedio de 45 cm. y rodapié de 15 cm. en todos los lados de su contorno, con excepción de los lados que disten de la fachada menos de 20 centímetros.

Los huecos y aperturas para ascender o descender del andamio, se protegerán mediante barandillas y tapas.

El andamio se protegerá de impactos de vehículos, mediante vallas y señalización de la zona la afectada.

El montaje y desmontaje del andamio se realizará con cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte de seguridad, en sentido descendente.

Módulo de escalera de acceso para subir al andamio.

4.1.3. Andamio Tubular Móvil

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Andamios":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Las ruedas de las torres de trabajo móviles deberán disponer de un dispositivo de bloqueo de la rotación y de la traslación. Asimismo, deberá verificarse el correcto funcionamiento de los frenos.

Está prohibido desplazarlas con personal o materiales y herramientas sobre las mismas.

Para garantizar la estabilidad de las torres su altura no podrá exceder de 4 metros por cada metro del lado menor. En su caso, y no obstante lo anterior, deberán seguirse las instrucciones del fabricante (utilizar estabilizadores, aumentar el lado menor, etc.).

No está autorizado instalar poleas u otros dispositivos de elevación sobre estos tipos de andamio, a menos que los mismos hayan sido proyectados expresamente por el fabricante para dicha finalidad.

4.2. Plataforma Elevadora Móvil

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel

- Caída a distinto nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Derrumbamiento

MEDIDAS PREVENTIVAS

Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

La plataforma a utilizar tendrá el marcado CE en lugar visible o, para máquinas anteriores al 1/1/1995 cumplirán con los requisitos exigidos por R.D. 1215/97. En cualquier caso estarán en perfecto estado de funcionamiento con las pertinentes revisiones e inspecciones de mantenimiento superadas.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

La utilización de la plataforma será llevada a cabo por personal especializado debidamente formado que contemplará en todo momento las indicaciones del manual de instrucciones del fabricante.

Antes de empezar los trabajos se comprobarán la nivelación, el arriostamiento, los niveles, partes móviles, ruedas, neumáticos, controles y mandos.

No se permite material o herramientas sueltas en el interior de la plataforma en prevención de caídas al mismo nivel o caída de materiales.

Se verificarán los caminos de circulación, pendientes, obstáculos, socavones y otros impedimentos, antes de poner en marcha la plataforma.

Se mantendrán limpios los caminos de circulación de la plataforma, no permitiendo el acceso de personal.

Durante la utilización de la plataforma se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. en torno a la misma en prevención de atropellos y atrapamientos.

La plataforma elevadora estará provista de señal acústica de movimiento y marcha atrás.

Señalizar la zona de trabajo. En caso de paso de vehículos utilizar señalización según normas de tráfico.

Antes de empezar los trabajos se nivelará la máquina. Es obligatorio el uso de los estabilizadores. Si el terreno no está compactado se montarán tabloncillos de reparto bajo los estabilizadores.

La plataforma se situará lo más cerca posible del lugar de trabajo.

No tratar de alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares, como escaleras, andamios, etc.

No subir y bajar de la plataforma durante la traslación y no trepar por los dispositivos de elevación. Se seguirán las instrucciones del fabricante para subir y bajar.

En ningún caso se sobrecargará la plataforma. Del mismo modo, se vigilará por que la distribución y disposición de las cargas sea uniforme y equilibrada y no dificulten la labor y movimientos de los operarios.

Se paralizarán los trabajos en presencia de vientos y lluvia que pudieran afectar la estabilidad de la máquina.

Al finalizar los trabajos, aparcarse la máquina en lugar adecuado y colocar los calzos en las ruedas para inmovilizarla.

Prohibido trabajar a distancias inferiores a 5 m. de líneas eléctricas aéreas suspendidas.

No utilizar la plataforma como grúa de cargas suspendidas a menos que lo indique el fabricante.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada

4.3. Plataforma Elevadora de Mástil

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Derrumbamiento

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

En ningún caso se sobrecargará la plataforma. Del mismo modo, se vigilará por que la distribución y disposición de las cargas sea uniforme y equilibrada y no dificulten la labor y movimientos de los operarios.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Se paralizarán los trabajos en presencia de vientos y lluvia que pudieran afectar la estabilidad de la máquina.

Cuando la plataforma esté situada en zonas de tránsito rodado, será preciso disponer de señalamiento luminoso.

La plataforma a utilizar tendrá el marcado de seguridad CE en lugar visible y estará en perfecto estado de funcionamiento.

La utilización de la plataforma será llevada a cabo por personal especializado debidamente formado que contemplará en todo momento las indicaciones del manual de instrucciones del fabricante.

La plataforma contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad, realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite, a menos que esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

La plataforma se instalará sobre terreno firme sobre apoyos sólidos y adecuados al uso según disponga el fabricante.

Es necesario garantizar que se han realizado los arriostramientos oportunos en función de la altura y las indicaciones del fabricante y la dirección facultativa.

Se verificará que existe adecuado engranaje entre piñón y cremallera.

Antes de empezar los trabajos se comprobarán la nivelación, arriostramiento, apoyos, partes móviles, controles y mandos.

No se permite material o herramientas sueltas en el interior de la plataforma en prevención de caídas al mismo nivel o caída de materiales.

Mientras se utilice la plataforma se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m en torno a la misma en prevención de atrapamientos.

No tratar de alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares, como escaleras, andamios, etc.

No subir y bajar de la plataforma durante su funcionamiento y no trepar por los dispositivos de elevación.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello antes de su puesta en servicio, a continuación, periódicamente y tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Finalizada la jornada la plataforma se descenderá hasta el punto más bajo y se desconectará el suministro eléctrico.

El montaje y desmontaje se realizará con arnés de seguridad debidamente anclado.

Si la plataforma está situada a menos de 20 cm. del edificio no es preciso disponer barandilla en dicho frente, si hay una distancia entre 20-50 cm será necesario una barandilla de 70 cm. de altura.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Cinturón de seguridad, arnés y dispositivo anticaídas
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada

4.4. Escaleras de mano

RIESGOS:

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Contactos eléctricos, en caso de las metálicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante el uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

La utilización de escaleras de mano como puesto de trabajo en altura quedará limitada a aquellos casos en que la utilización de otros equipos más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características del emplazamiento que el empresario no pueda modificar.

Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizante, o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros, que impidan su desplazamiento.

Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por 2 operarios.

Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.

La inclinación de la escalera será inferior al 75 ° con el plano horizontal. La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será $l/4$, siendo l la distancia entre apoyos.

El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m. del apoyo superior, medido en el plano vertical.

El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños, y no en los largueros.

Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.

Los trabajos que requieran el uso de las 2 manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados desde la escalera.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m.

No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.

Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.

Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.

Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización recíproca de los elementos esté asegurada

Los trabajos que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos, solo se podrán realizar desde una escalera, si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas.

Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías. No se emplearán escaleras de madera pintadas.

Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente.

Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Casco de seguridad dieléctrico.
- Calzado antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la escalera.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes aislantes ante contactos eléctricos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Ropa de trabajo adecuada.

4.4.1. Escaleras Metálicas

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Escaleras de mano":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin deformaciones, golpes o abolladuras. Se utilizarán elementos prefabricados para realizar los empalmes de escaleras, evitando las uniones soldadas entre elementos.

Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos, evitando elementos flojos, rotos o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.

Prohibido el uso de escaleras metálicas para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a instalaciones eléctricas.

4.4.2. Escaleras de Madera

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Escaleras de mano":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin nudos ni deterioros.

Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos y estarán ensamblados, evitando elementos flojos, rotos, clavos salientes o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.

Se utilizarán escaleras de madera para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a ella, preferentemente en el interior del edificio.

4.4.3. Escaleras de Tijera

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Escaleras de mano":

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Dispondrán de una cadenilla limitadora de apertura máxima en la mitad de su altura, y un tope de seguridad en la articulación superior.

La escalera se colocará siempre en posición horizontal y de máxima de apertura.

Prohibido su utilización como borriquetas o caballetes para el apoyo de plataformas.

No se utilizarán en la realización de trabajos en alturas que obliguen al operario colocarse en los 3 últimos peldaños de la escalera.

4.5. Puntales**RIESGOS:**

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos

- Contactos eléctricos directos o indirectos

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Se prohíbe la retirada de puntales o corrección de la disposición de los mismos, una vez han entrado en carga, sin que haya transcurrido el periodo suficiente para el desapuntalamiento.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

El acopio de puntales se realizará en una superficie sensiblemente horizontal, sobre durmientes de madera nivelados, por capas horizontales que se dispondrán perpendiculares a la capa inferior sobre la que se asientan. En caso de acopios con alturas que comprometan la estabilidad de los mismos, se dispondrán pies derechos que limiten el desmoronamiento del acopio.

Los puntales se encontrarán acopiados siempre que no estén siendo utilizados en labores concretas, evitando que queden dispersos por la obra especialmente en posición vertical apoyados en paramentos o similar.

El transporte de los puntales se realizará por medios mecánicos, en paquetes flejados, asegurando que no se producirá el deslizamiento de ningún elemento durante el transporte.

Se prohíbe el transporte de más de dos puntales a hombro de ningún operario.

Los puntales telescópicos, se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda en el momento en que sean colocados.

Los puntales apoyarán toda la cabeza de los mismos a la cara del tablón. En caso de puntales que se han de disponer inclinados respecto a la carga, se acuñarán perfectamente, de manera que la cabeza apoye totalmente.

Los puntales tendrán la dimensión suficiente para cubrir el trabajo a realizar, quedando totalmente prohibido el apoyo de estos sobre cualquier material o elemento de obra para alcanzar la altura necesaria.

Se prohíben las sobrecargas puntuales de los puntales.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

4.6. Plataforma de Descarga

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos

- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Derrumbamiento

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Serán plataformas prefabricadas no pudiendo realizar instalaciones "in situ".

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Las características resistentes de la plataforma serán acordes con las cargas que ésta habrá de soportar, para evitar sobrecargas se colocará un cartel indicativo de la carga máxima que soporta la plataforma.

La superficie de la plataforma será de material antideslizante y al igual que el resto de la plataforma estará en perfecto estado de mantenimiento para lo que se realizarán inspecciones en el momento de la instalación y cada 6 meses.

Si la plataforma se sustenta mediante puntales, estos se dispondrán sobre maderas u otros elementos tanto en el suelo como en el forjado superior que repartan el esfuerzo. Asimismo se colocarán elementos de anclaje que garanticen la inmovilidad de estos.

La plataforma dispondrá de un mecanismo de protección frontal para los casos en que la misma no está en uso de manera que quede perfectamente protegido el frente.

Es imprescindible que la plataforma disponga de barandilla perimetral y rodapié según las condiciones especificadas para tales elementos en este mismo documento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavo y puntera reforzada
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre

5. AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

5.1. Evacuación

- En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será encargado de dar la alarma, asegurarse de la correcta evacuación de la obra para lo que tendrá conocimiento del personal presente en obra, dar aviso a los servicios de emergencia y prestar en su caso los primeros auxilios a los heridos. También asumirá la revisión periódica de las vías de evacuación asegurando que se mantengan expeditas. Dicho responsable contará con formación suficiente en primeros auxilios e instrucción en emergencias.
- Existirá en obra un punto de reunión al que acudirán todos los trabajadores en caso de emergencia. Dicho punto quedará suficientemente señalizado y será conocido por todos los trabajadores.
- En lugar destacado de la obra se dispondrá señalización en que se indiquen las medidas que han de adoptar los trabajadores en caso de emergencia.
- Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas, debidamente señalizadas y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

5.2. Protección contra incendios

- La obra dispondrá de tomas de agua con mangueras para la extinción de pequeños conatos de incendio en la obra. Tendrán fácil y rápido acceso a una de estas tomas la zona de acopios, de almacenaje residuos, los locales de obra y en las proximidades de los trabajos con especial riesgo de incendios según lo especificado en la identificación de riesgos de este mismo documento.
- Queda expresamente prohibido la realización de hogueras en la obra cualquiera que sea su fin.
- En los puntos de trabajo con riesgo de incendios se instalarán extintores portátiles con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible. En la especificación de medidas preventivas de este mismo documento se señalan las circunstancias que requieren de extintor.
- En los locales o entornos de trabajo en que existan productos inflamables quedará prohibido fumar. Para evitarlo se instalarán carteles de advertencia en los accesos.
- Se dispondrán extintores de polvo químico en cada una de las casetas de obra y próximo a las zonas de acopio. También se contará con un extintor de CO₂ en la proximidad del cuadro eléctrico de obra.

5.3. Primeros auxilios

En lugar visible de la obra se dispondrá el cartel con los teléfonos de urgencias.

El centro sanitario más próximo a la obra al que se evacuarán los heridos es: Centro de salud de Villanueva de la Torre

- La evacuación de heridos a los centros sanitarios se realizará exclusivamente en ambulancia y será llevado a cabo por personal especializado. Tan sólo heridos leves podrán trasladarse por otros medios siempre que así lo disponga el responsable de emergencias de la obra.
- La obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente equipado para la realización de los primeros auxilios que contenga como mínimo desinfectantes y antisépticos

autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente por el responsable de emergencias y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

6. PROCEDIMIENTOS COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

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

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

- Los recursos preventivos de la obra asumirán la responsabilidad de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.
- Antes del comienzo de la actividad en obra de cualquier empresa concurrente en la misma, el contratista principal pondrá en su conocimiento lo dispuesto en la documentación preventiva de la obra y las medidas de coordinación empresarial.
- El contratista principal asumirá la responsabilidad de mantener informados a los responsables preventivos de las empresas concurrentes de la información en materia preventiva y de coordinación de actividades que sean de su incumbencia.
- Previo al comienzo de trabajos del personal de las diferentes empresas concurrentes, se habrán difundido de manera suficiente las instrucciones de carácter preventivo y de coordinación empresarial, procedimientos y protocolos de actuación a todos los trabajadores intervinientes. Esta responsabilidad recae en los responsables preventivos de las diferentes empresas y en última instancia en el contratista principal.

7. CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA

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

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

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

- El contratista designará a una persona del nivel de mando para responsabilizarse del correcto funcionamiento del procedimiento de control de accesos. Ante su ausencia en la obra, se designará sustituto competente de manera que en ningún momento quede desatendido este control.
- El vallado perimetral de la obra garantizará que el acceso tanto de vehículos como peatonal a la obra queda restringido a los puntos controlados de acceso.

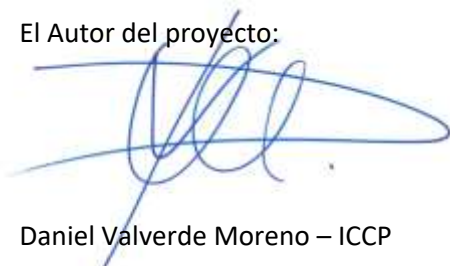
- Cuando por motivos derivados de los propios trabajos de la obra sea preciso retirar parte de los vallados de acceso a la obra dejando expedito el mismo por puntos no controlados, será necesario que se disponga personal de control en dichos lugares.
- En los accesos a la obra se situarán carteles señalizadores, conforme al Real Decreto 485/1997 señalización de lugares de trabajo, que informen sobre la prohibición de acceso de personas no autorizadas y de las condiciones establecidas para la obra para la obtención de autorización.
- Durante las horas en las que en la obra no han de permanecer trabajadores, la obra quedará totalmente cerrada, bloqueando los accesos habitualmente operativos en horario de trabajo.
- El contratista garantizará, documentalmente si fuera preciso, que todo el personal que accede a la obra se encuentra al tanto en sus obligaciones con la administración social y sanitaria y dispone de la formación apropiada derivada de la Ley de Prevención de Riesgos, Convenio de aplicación y resto de normativa del sector.

8. VALORACIÓN MEDIDAS PREVENTIVAS

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio de Seguridad y Salud, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

Guadalajara, marzo de 2017

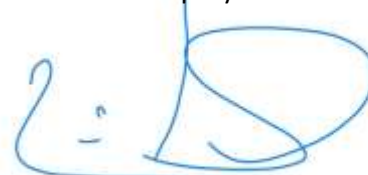
El Autor del proyecto:



Daniel Valverde Moreno – ICCP

TRÉBOL 5 – Servicios de Ingeniería y Arq. S.L.

El Director del proyecto:

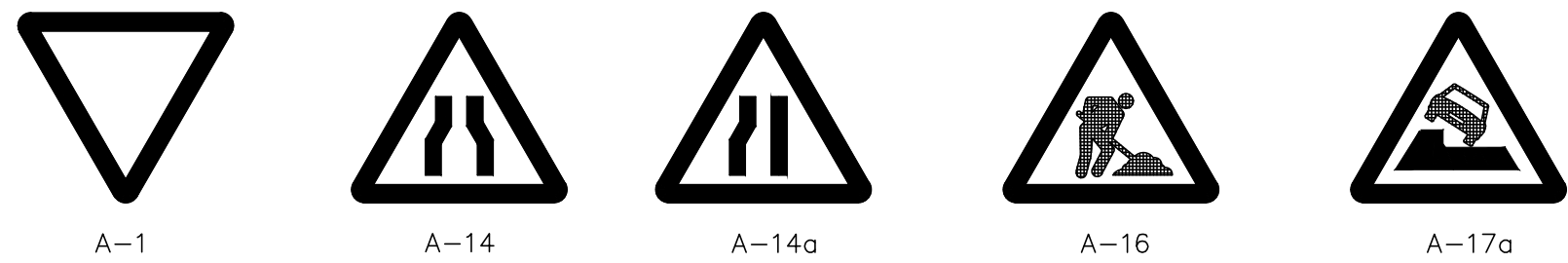


Jesús Pintado Manzanque - ICCP

EC – Equipo Consultor

PLANOS

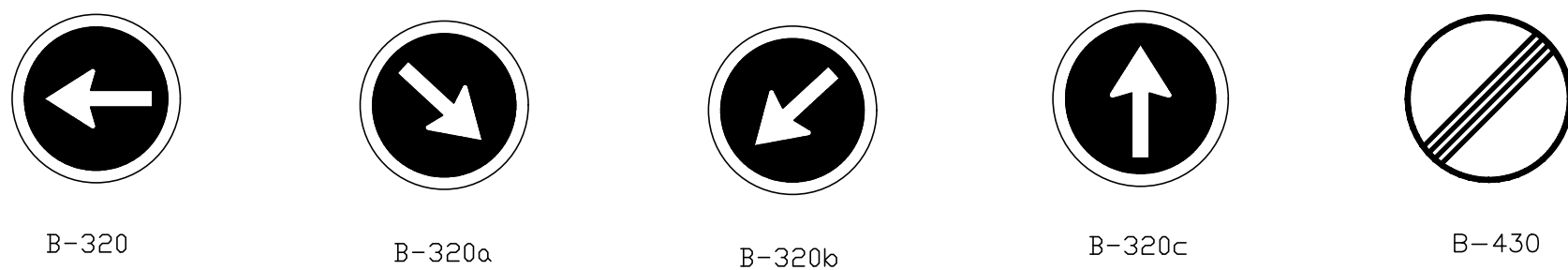
SEÑALES DE PELIGRO TIPO A (TAMANO MINIMO LADO 700mm)



SEÑALES PRECEPTIVAS TIPO B (DIAMETRO MINIMO 600 mm.)



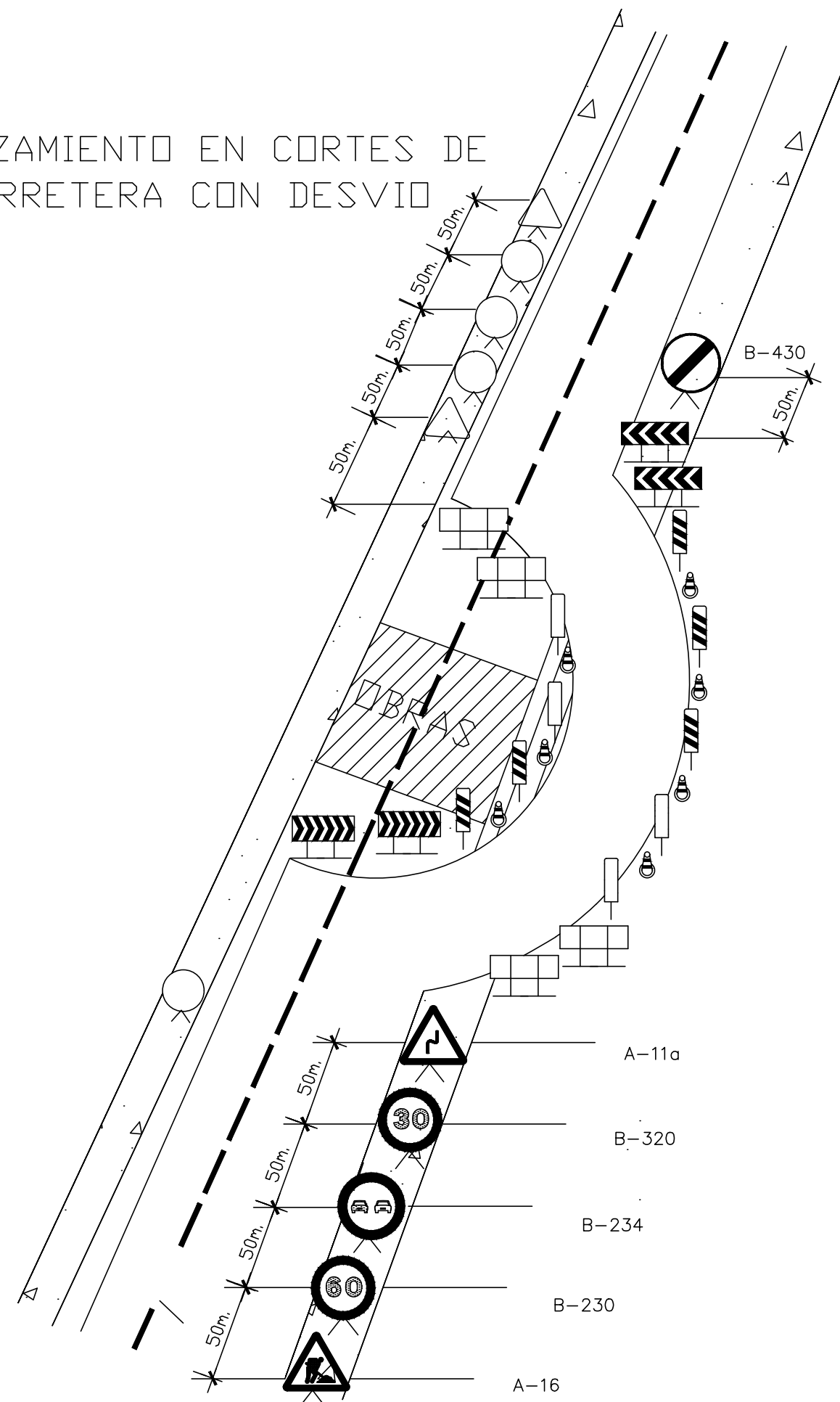
SEÑALES OBLIGATORIAS TIPO B (DIAMETRO MINIMO 600 mm.)



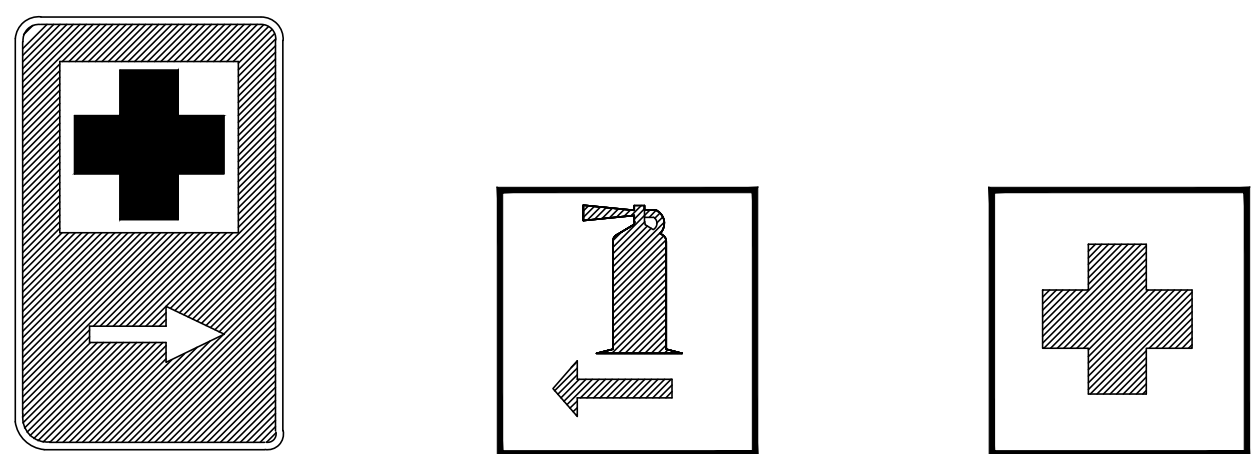
SEÑALES DE PRECAUCION (NORMALES Y REFLECTANTES)
TAMANO REDUCIDO MIN. 105 mm DE LADO TAMANO NORMAL MINIMO 420 mm DE LADO



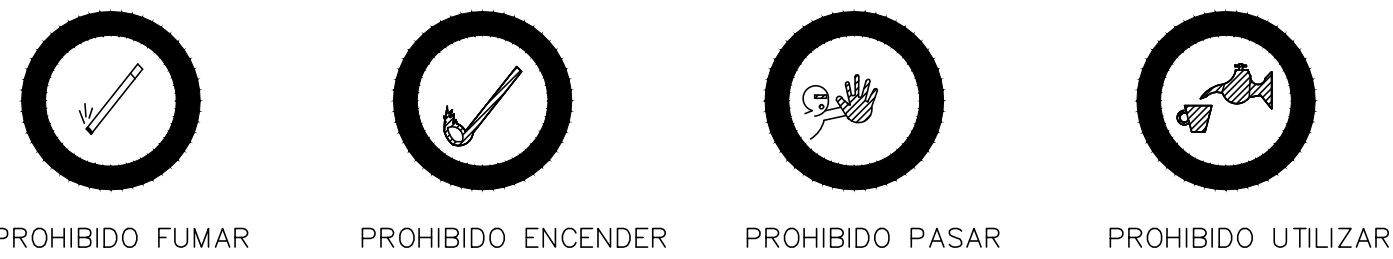
BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO



SEÑALES INDICADORAS (DIMENSION MINIMA 420 mm)



SEÑALES DE PROHIBICION (DIMENSION MINIMA 600 mm)



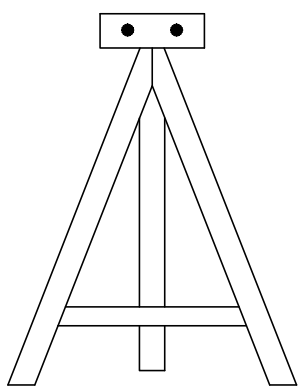
SEÑALES DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO (TAMANO REDUCIDO DIAMETRO MINIMO 105 mm)
(TAMANO NORMAL DIAMETRO MINIMO 300 mm)



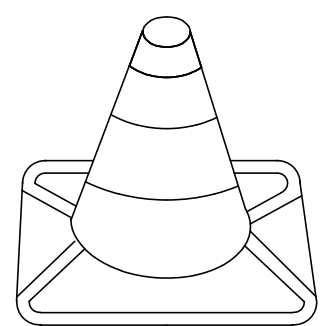
SEÑALES DE OBLIGACION



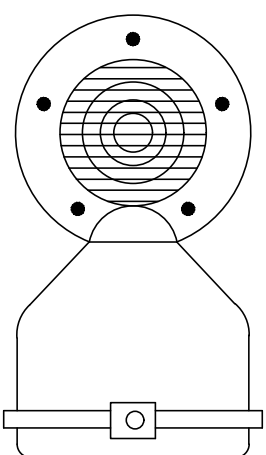
TRIANGULO GIGANTE DE OBRA (1.75m. de lado)



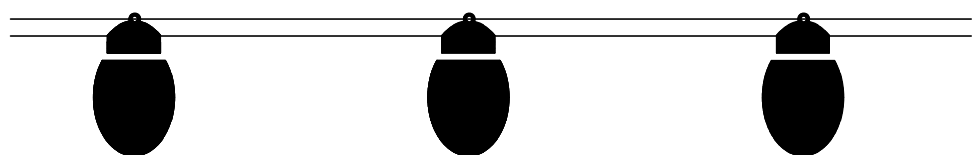
TRIPODE SUELTO



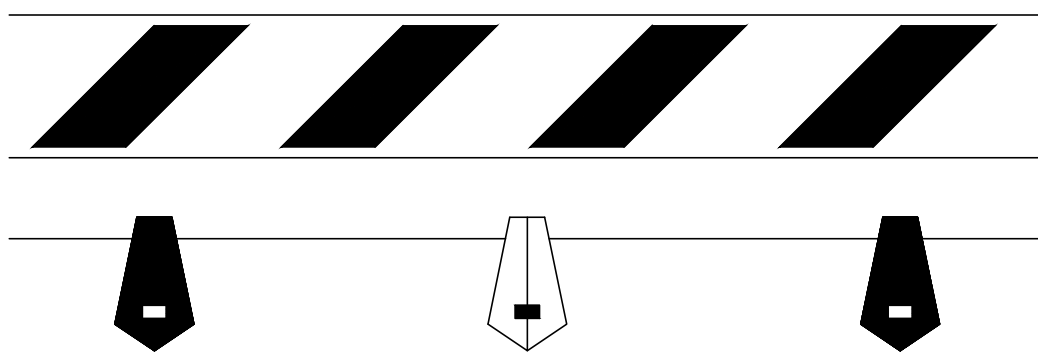
HITOS DE GOMA INDEFORMABLES 70 cm. de altura



BOYAS INTERMITENTES

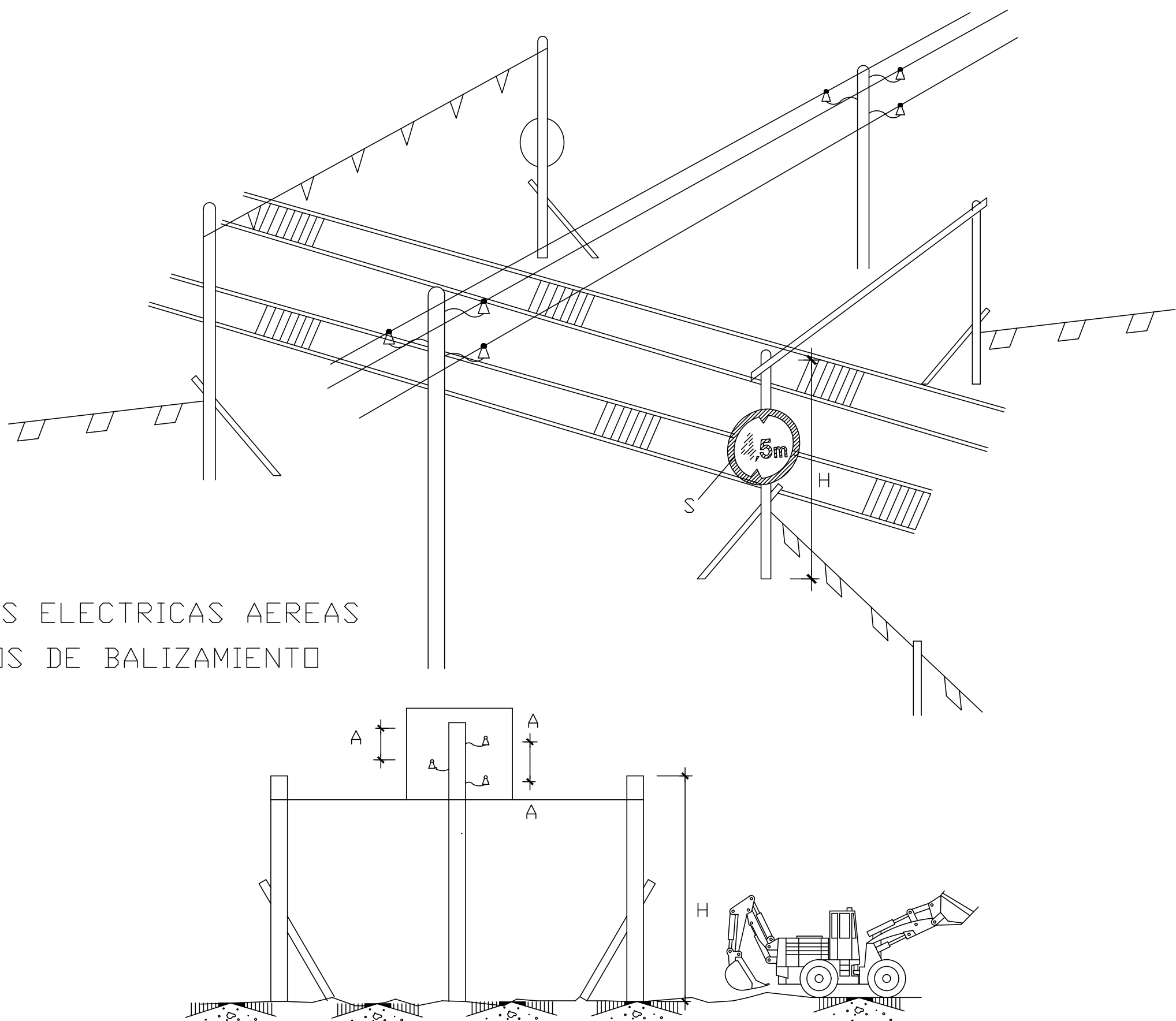


PORTALAMPARAS DE PLASTICO



BANDA Y CINTA DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE

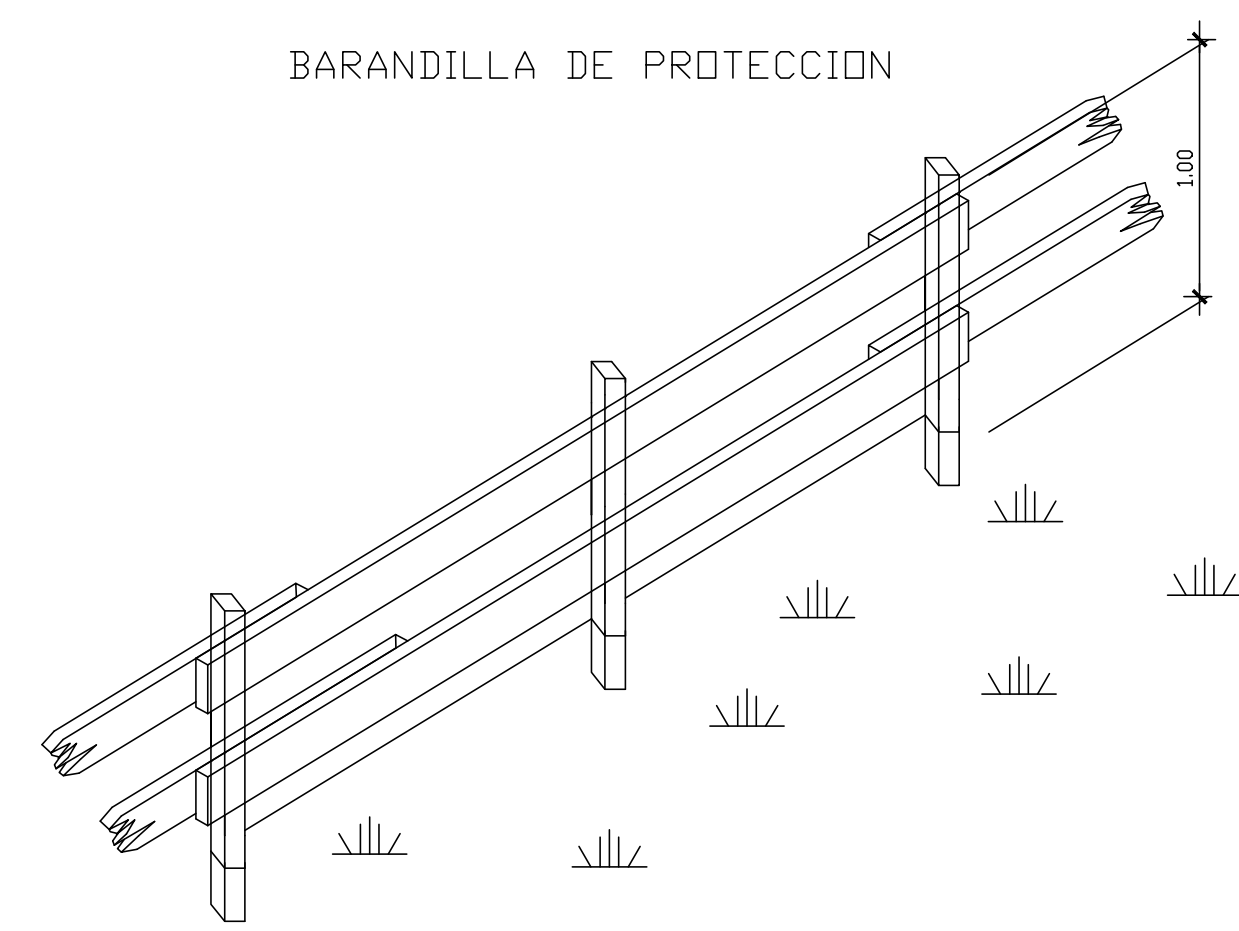
EN LINEAS ELECTRICAS AEREAS
PORTICOS DE BALIZAMIENTO



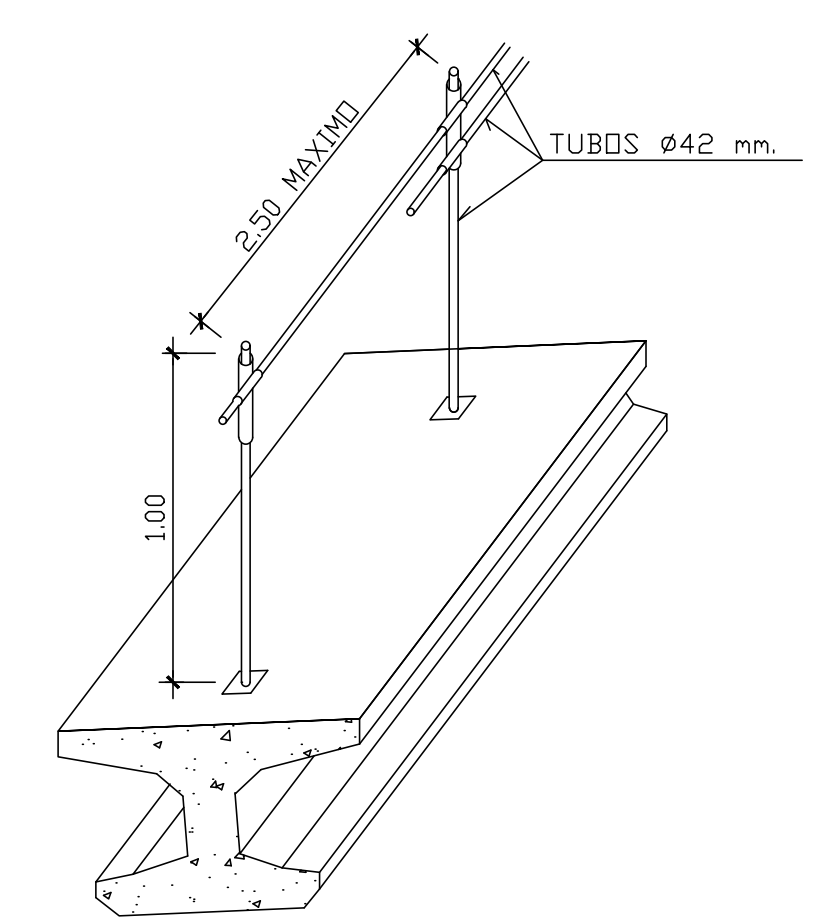
H PASO LIBRE
S SEÑAL DE ALTURA MAXIMA
A GALIBO DE SEGURIDAD

Fecha modificación

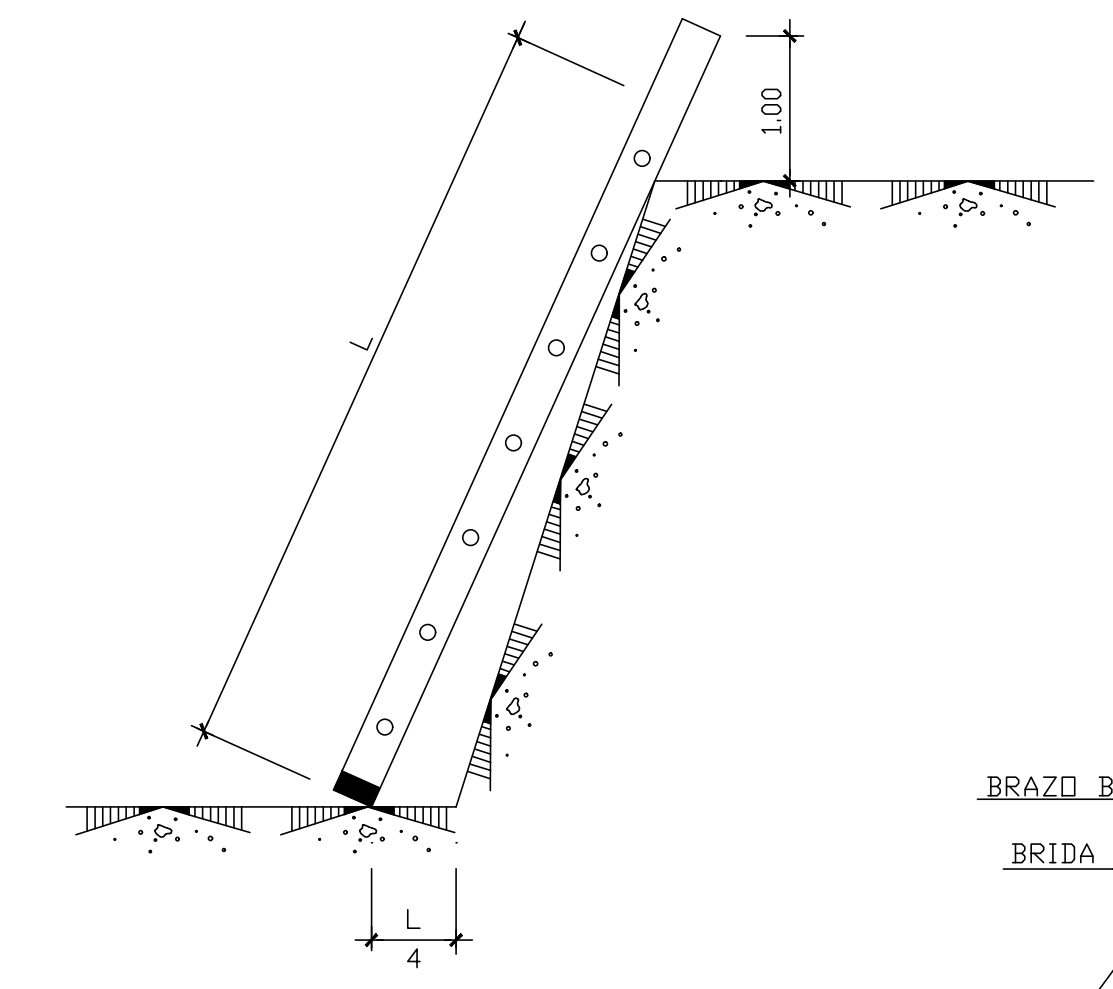
Archivo



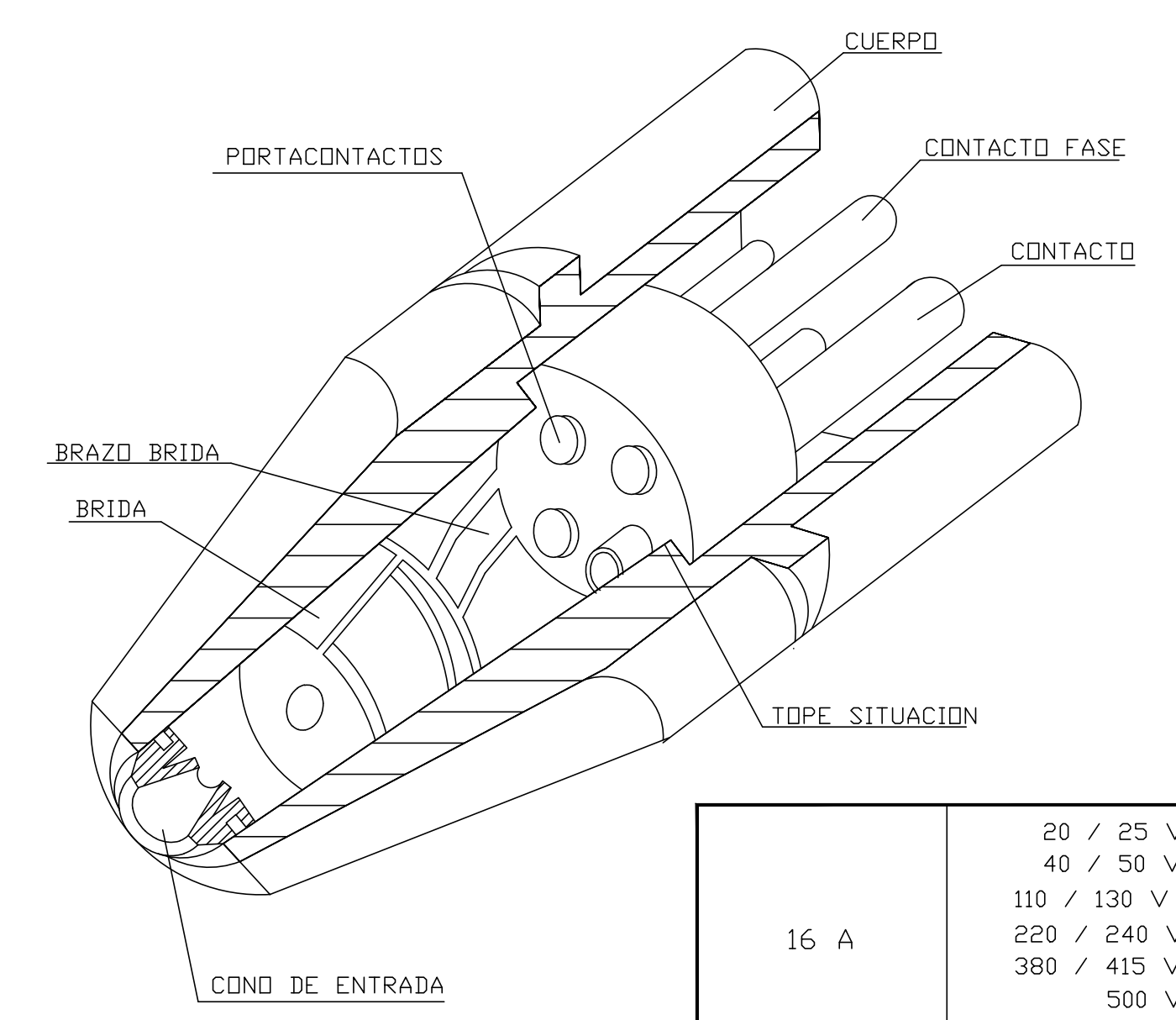
MODELO DE LINEA DE ANCLAJE PARA CINTURONES DE SEGURIDAD



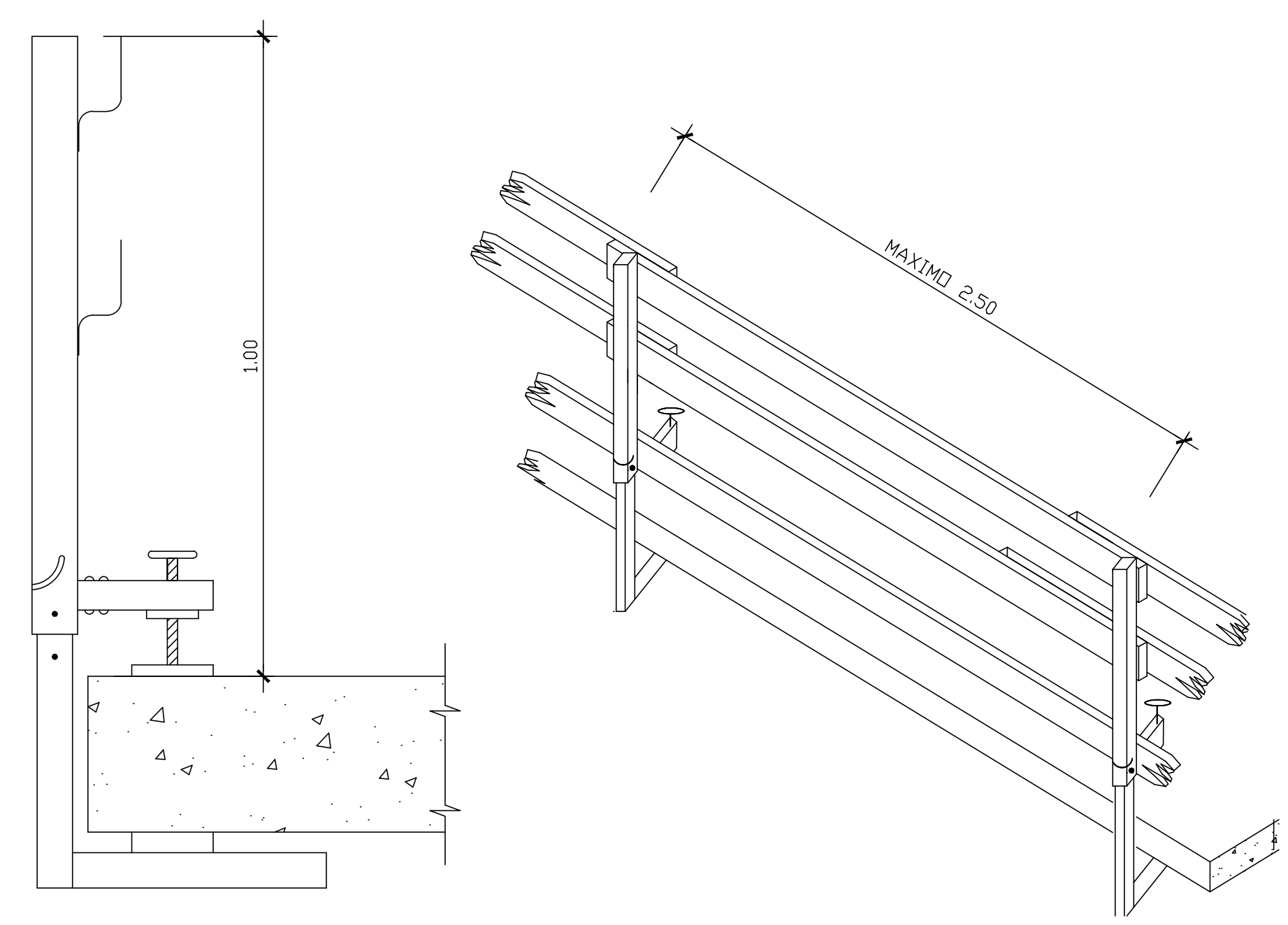
ESCALERA DE MANO



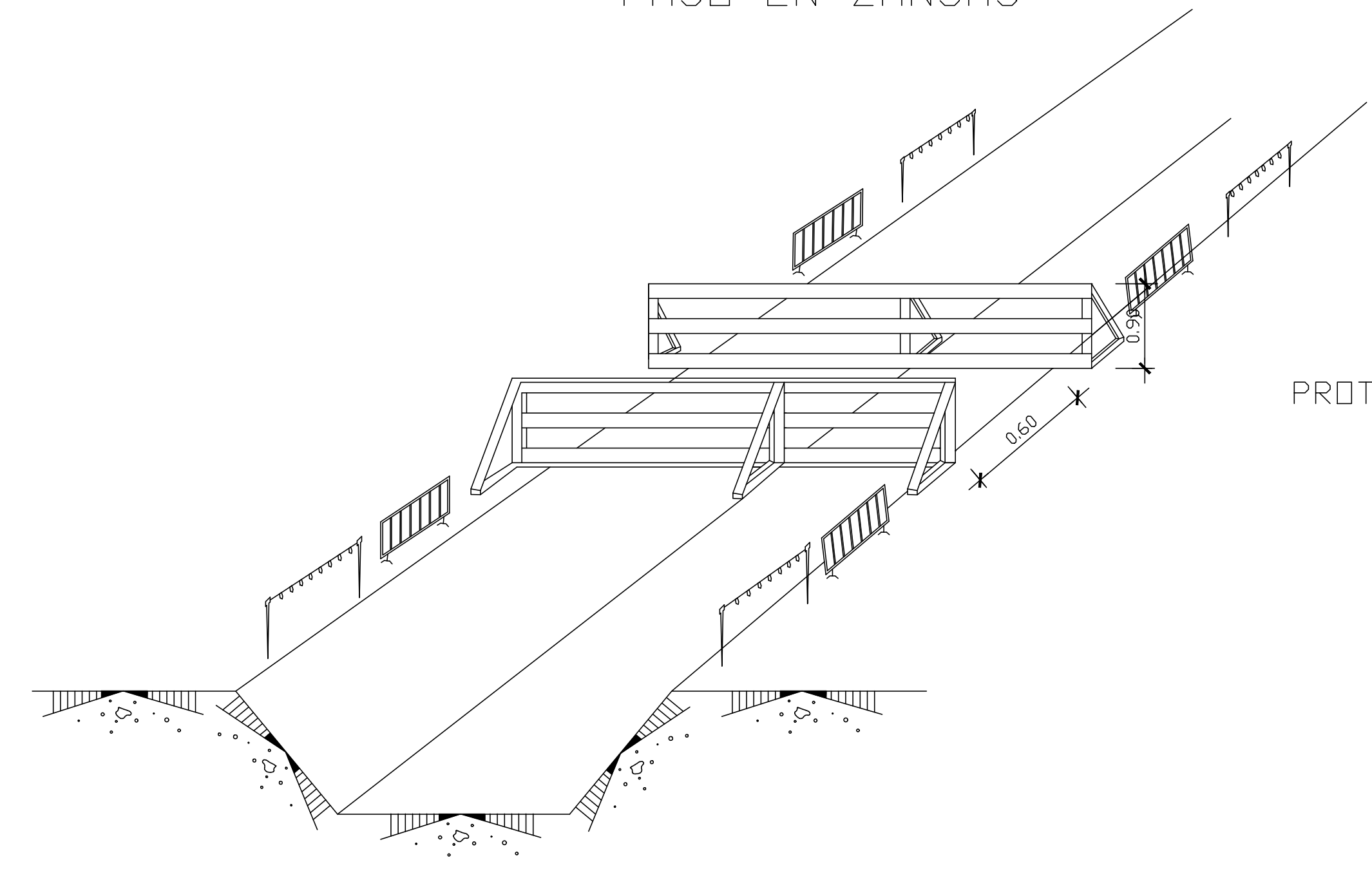
PROLONGADOR TOMA CORRIENTE (CLAVIJA) DIN 49.462 (publicacion C.E.E. 17)



BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



PASO EN ZANJAS



PROTECCION INSTALACION ELECTRICA (ESQUEMA)

16 A	20 / 25 V
	40 / 50 V
	110 / 130 V
	220 / 240 V
	380 / 415 V
	500 V
32 A	750 V
	20 / 25 V
	40 / 50 V
	110 / 130 V
	220 / 240 V
	380 / 415 V
	500 V
	750 V

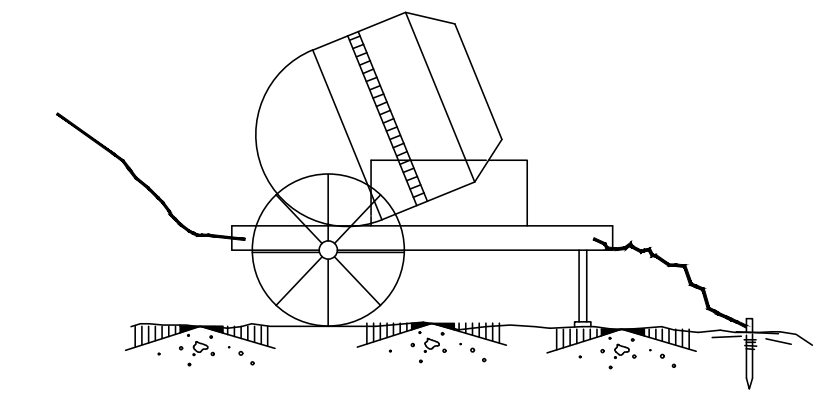
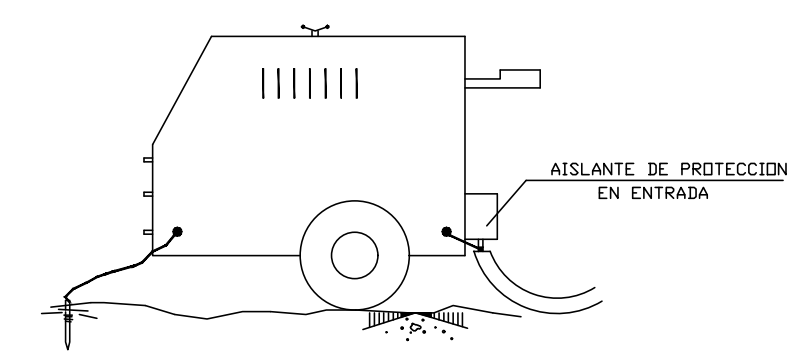
EN CUADRO GENERAL PORTATIL EN CUADRO GENERAL FIJO



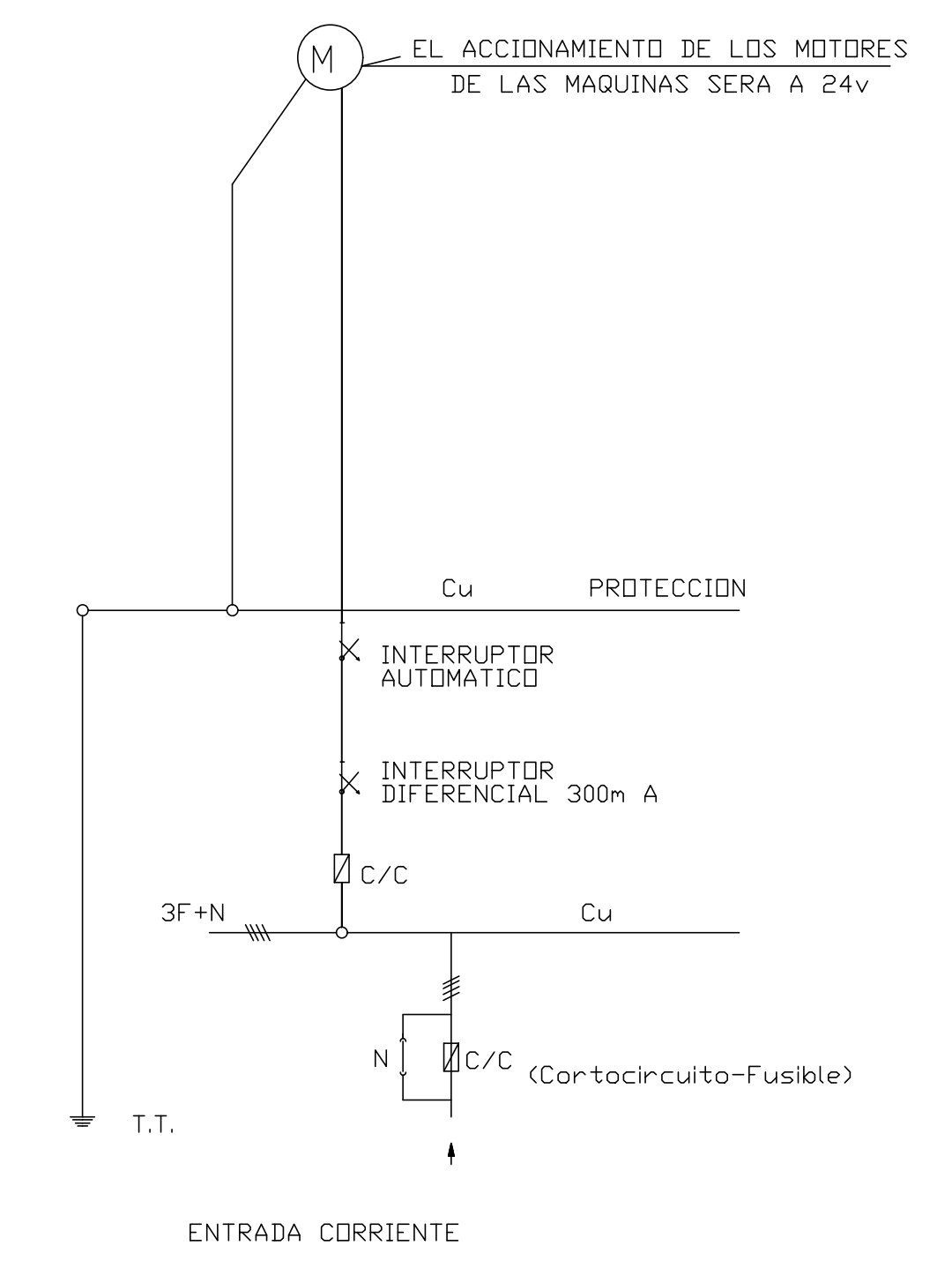
NOTA: IMPRESCINDIBLES PERMANEZCAN CERRADOS BAJO LLAVE Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

EN GRUPO ELECTROGENO

EN MAQUINARIA ELECTRICA

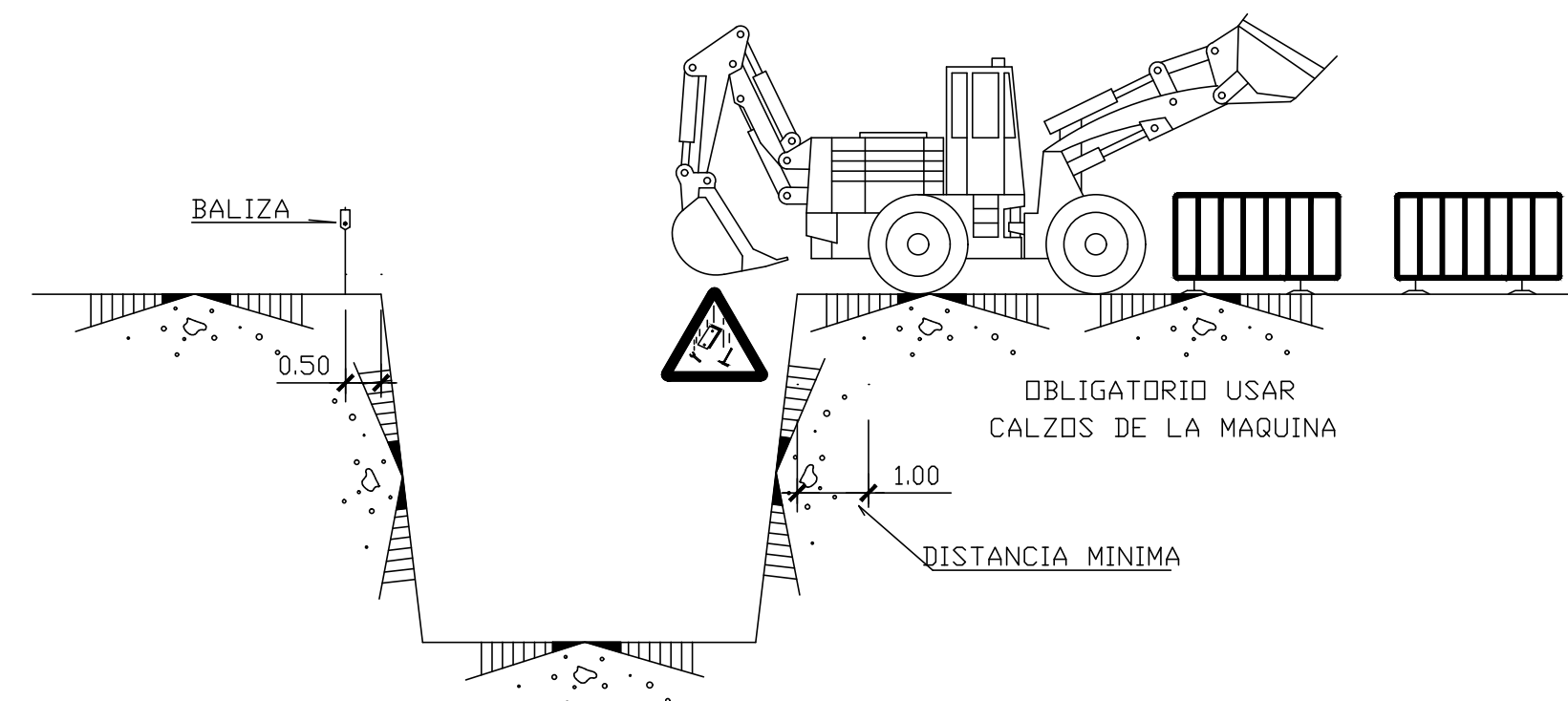


NOTA: IMPRESCINDIBLES INSTALAR TOMA DE TIERRA Y CABLE DE MASA

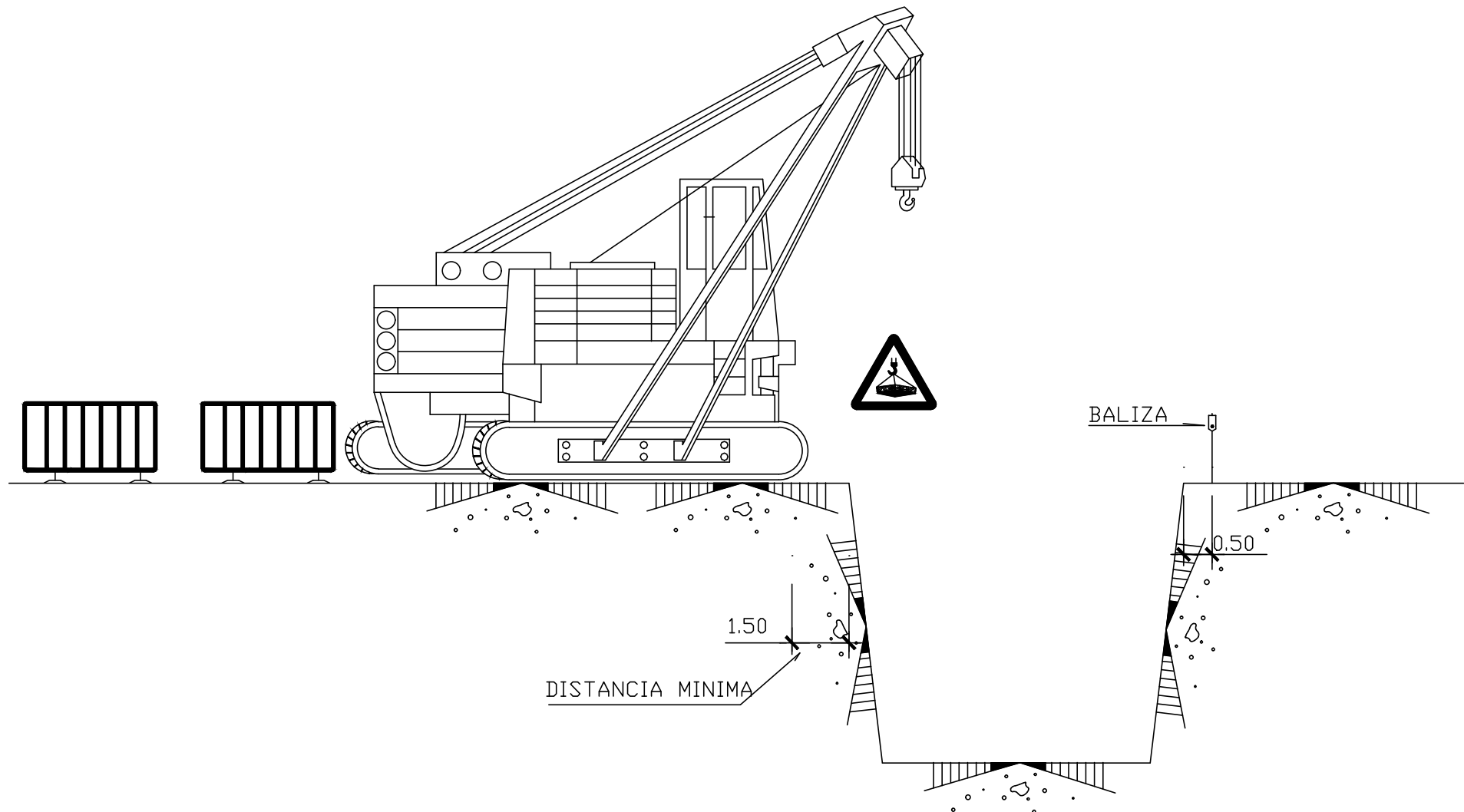
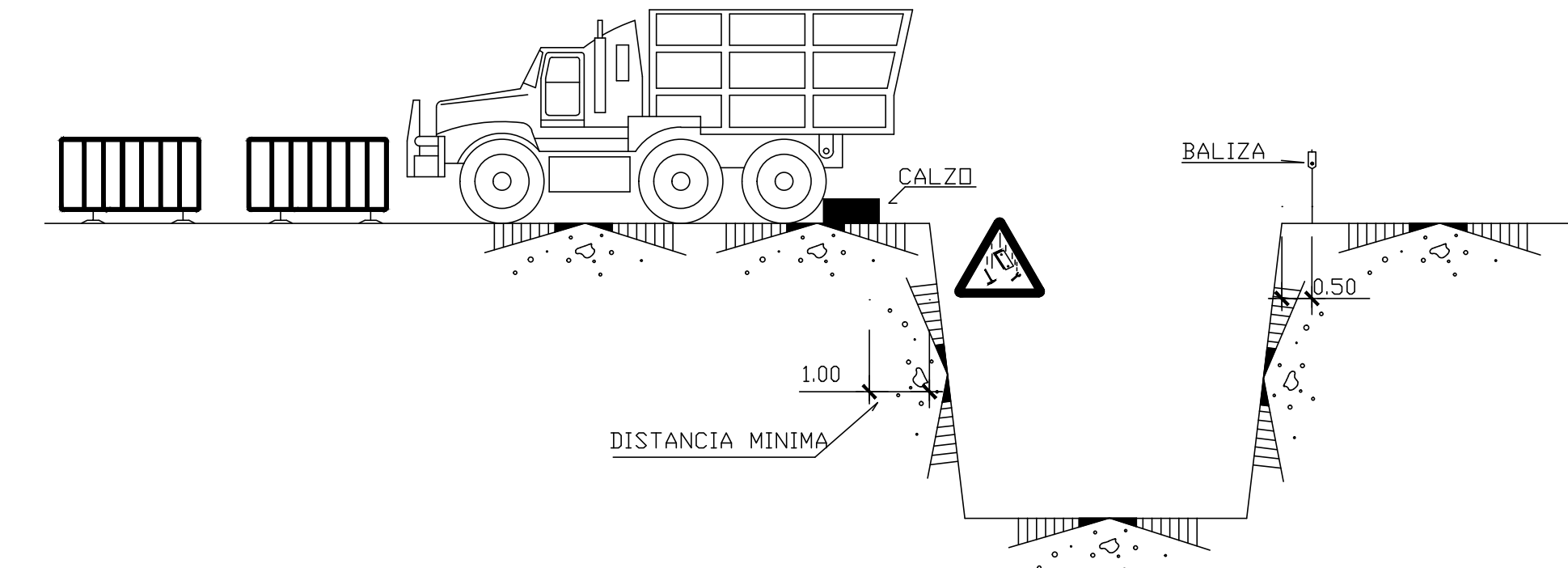


Fecha modificación
Archivo

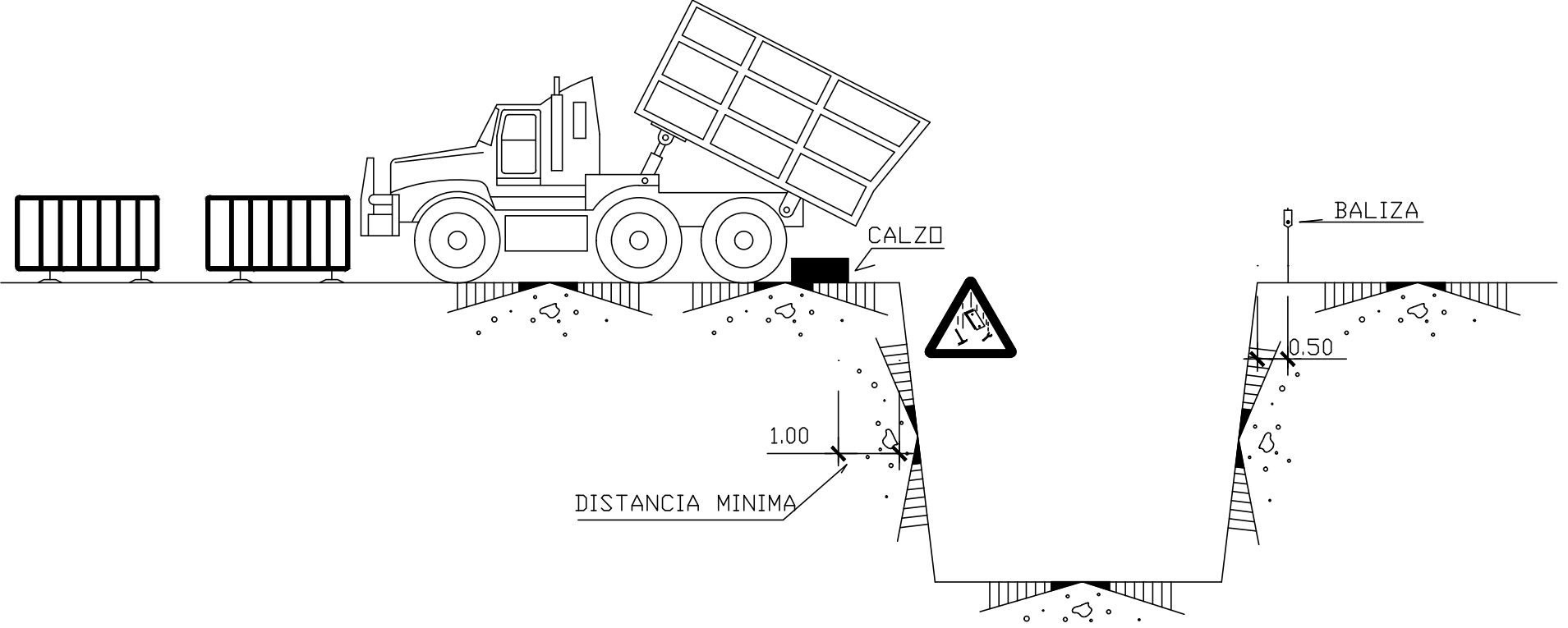
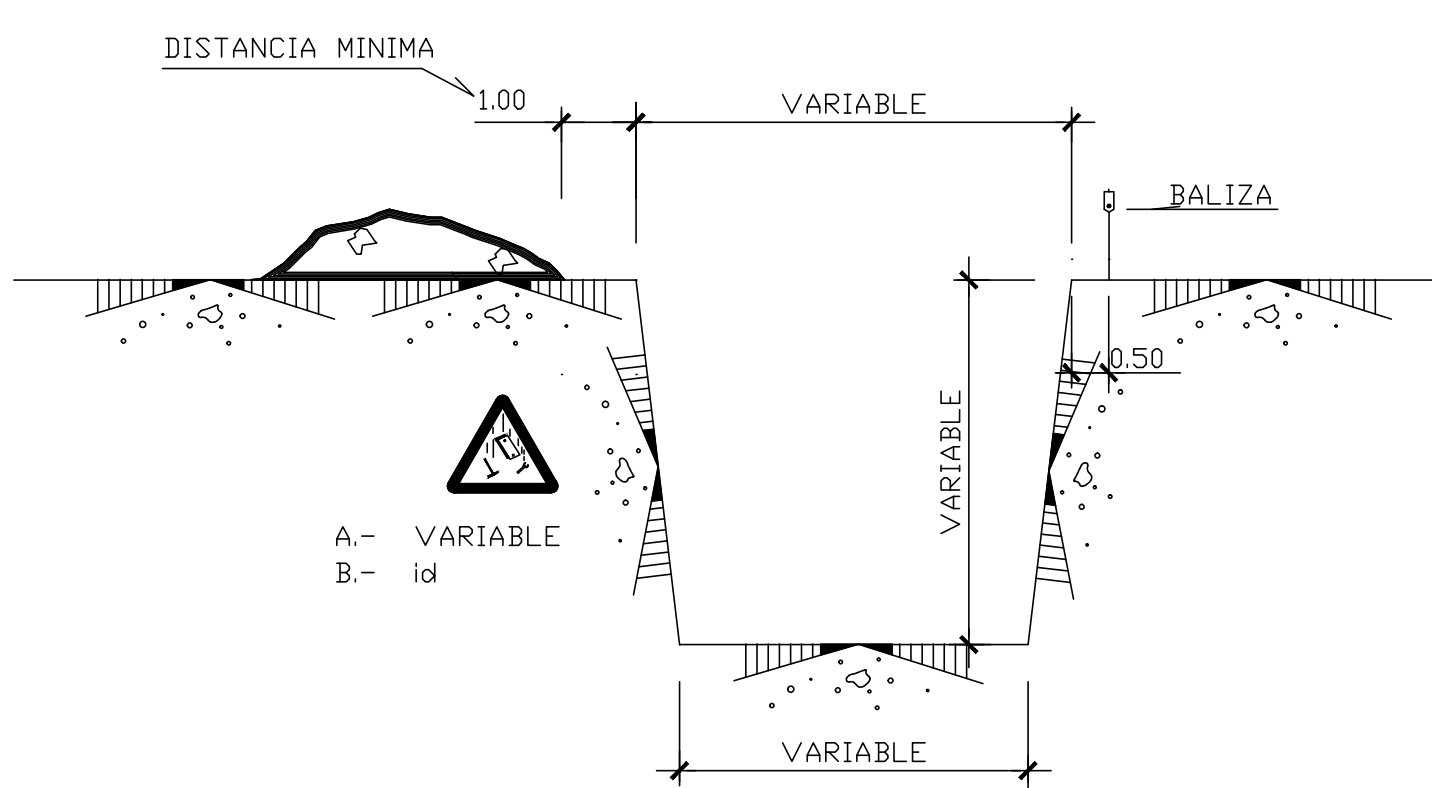
EXCAVACION



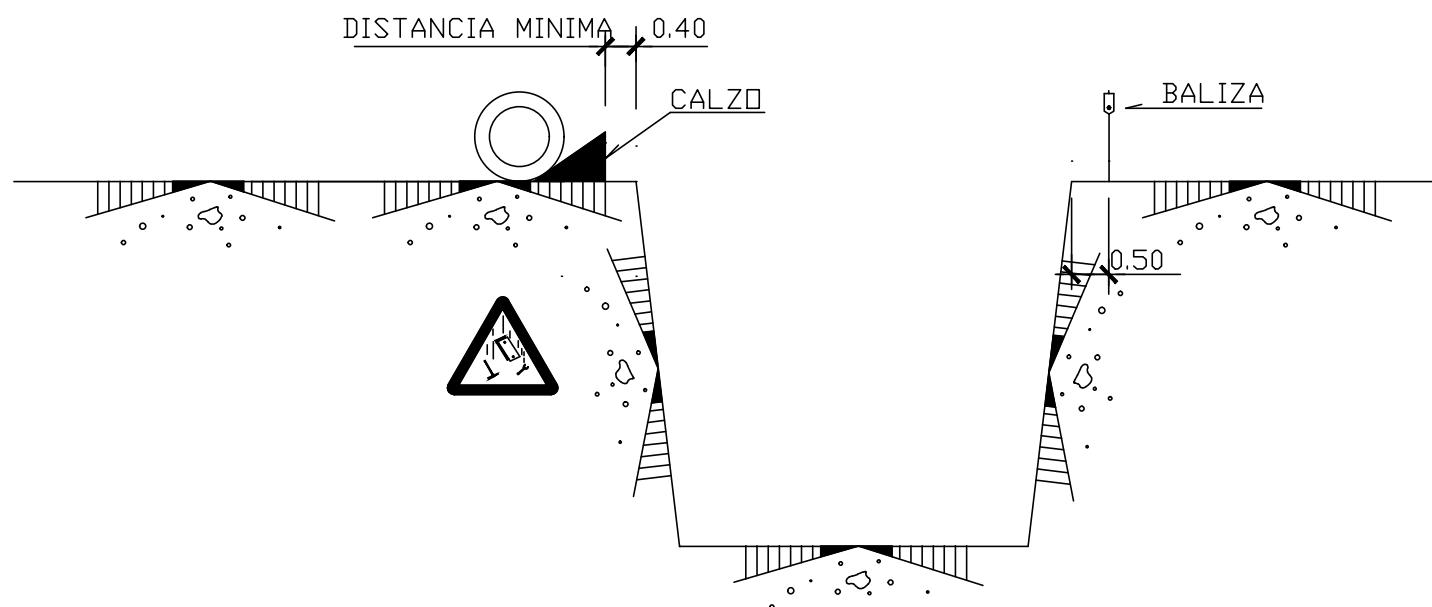
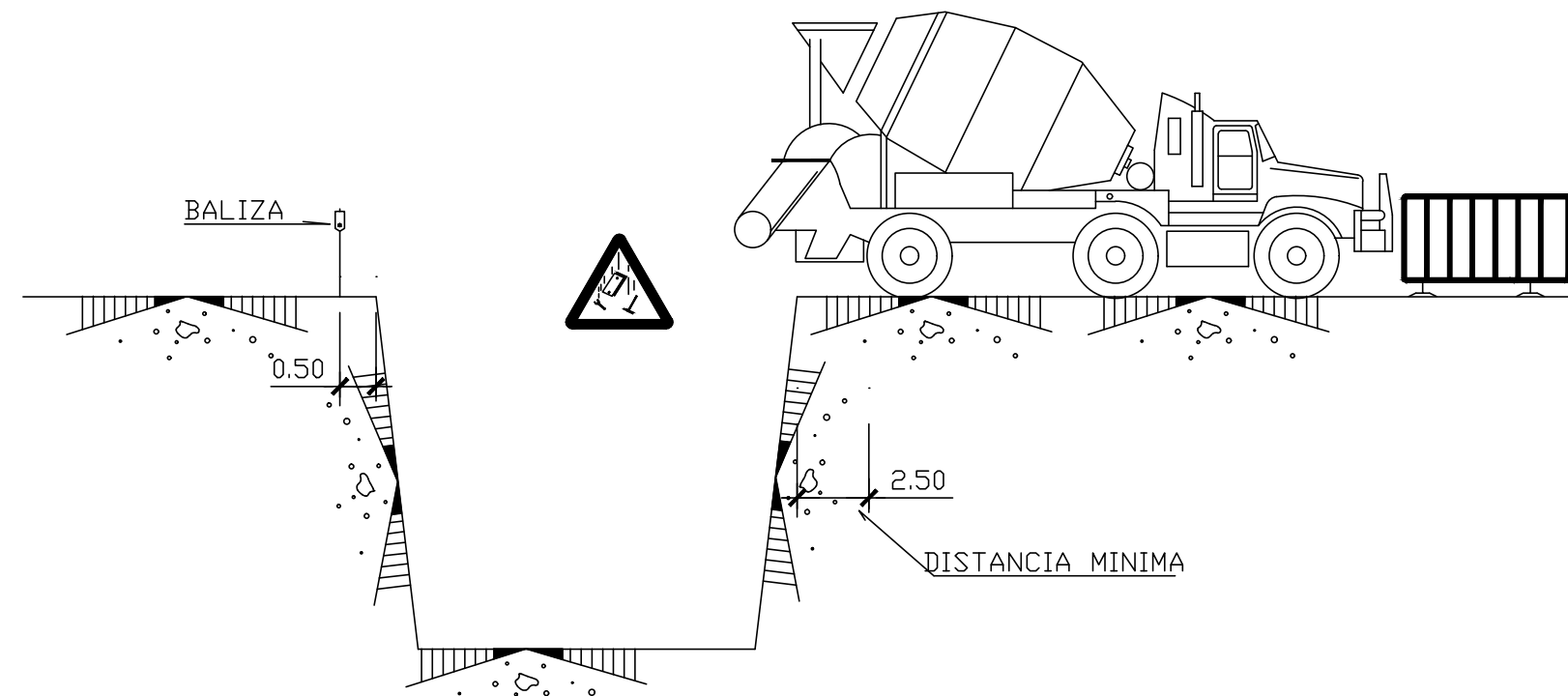
CARGA Y DESCARGA



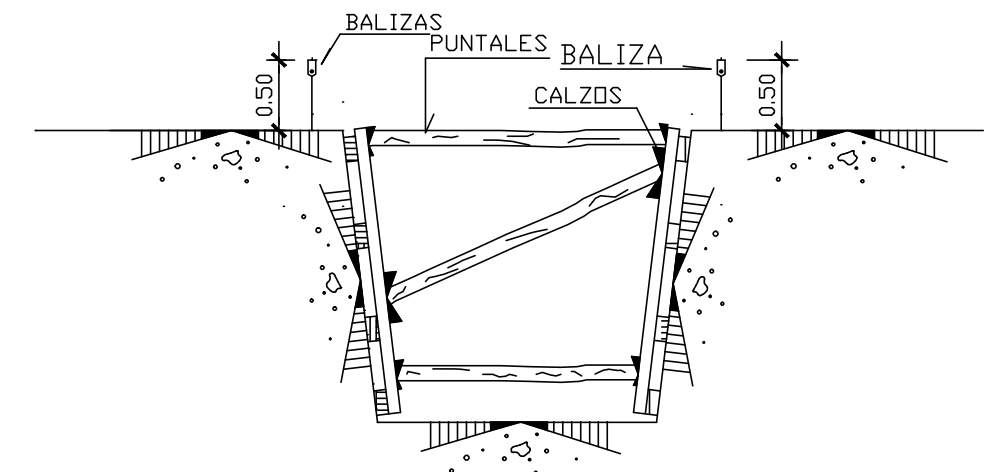
ACÓPIOS



ELEMENTOS VIBRATORIOS



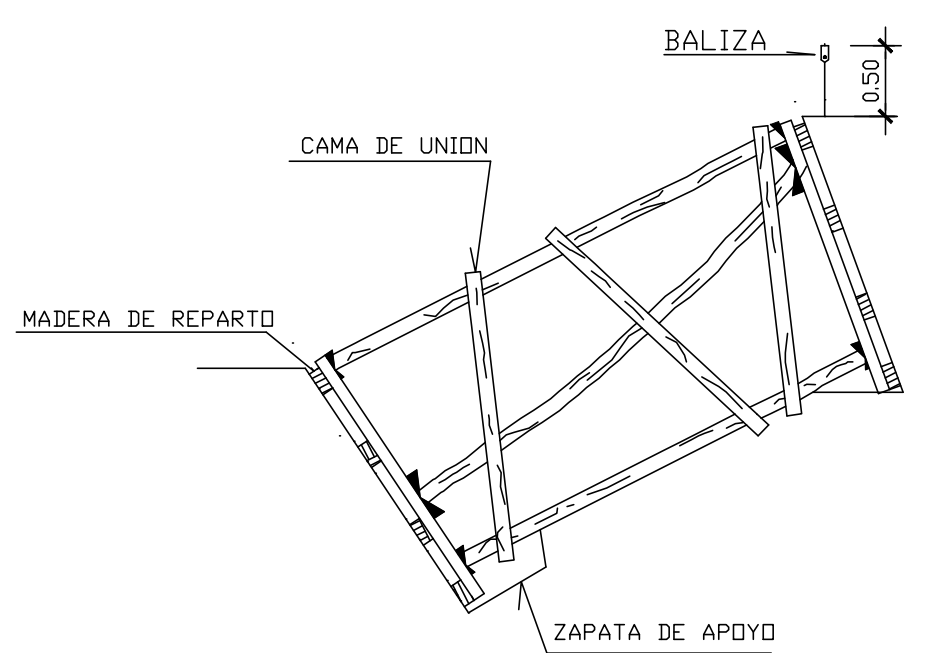
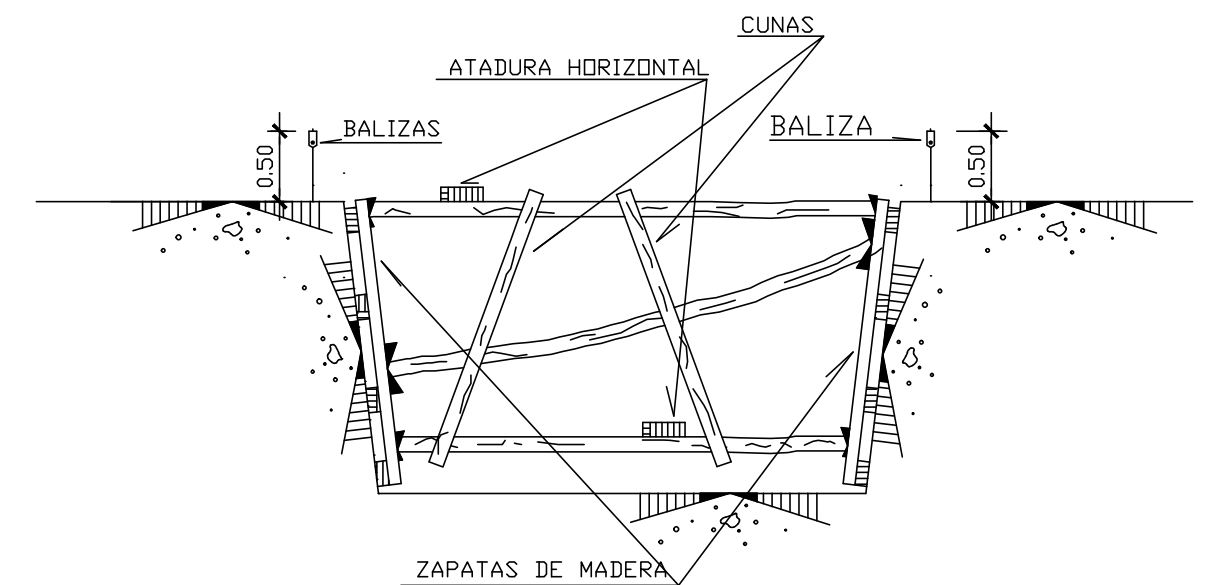
ANCHURA < 3.00m.



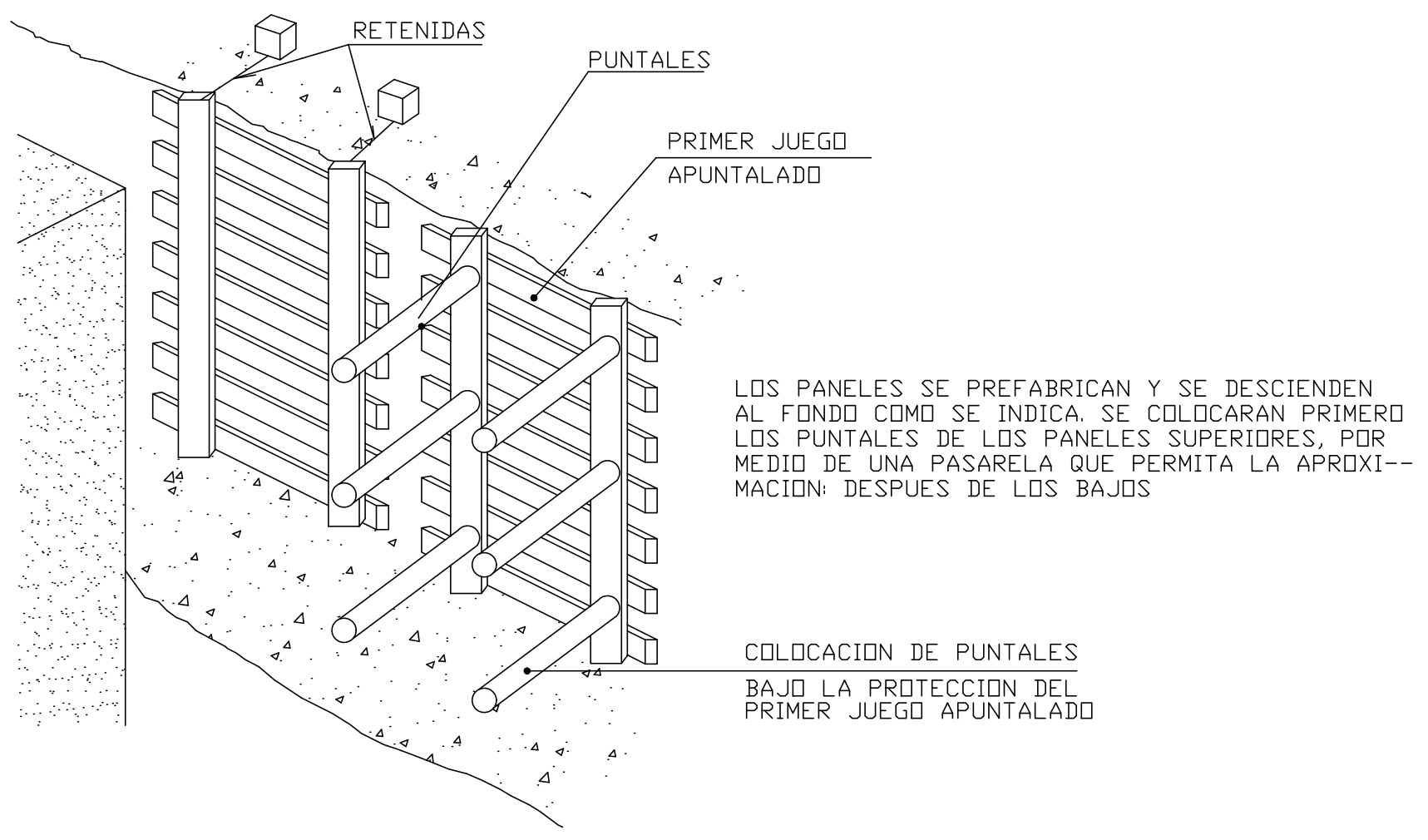
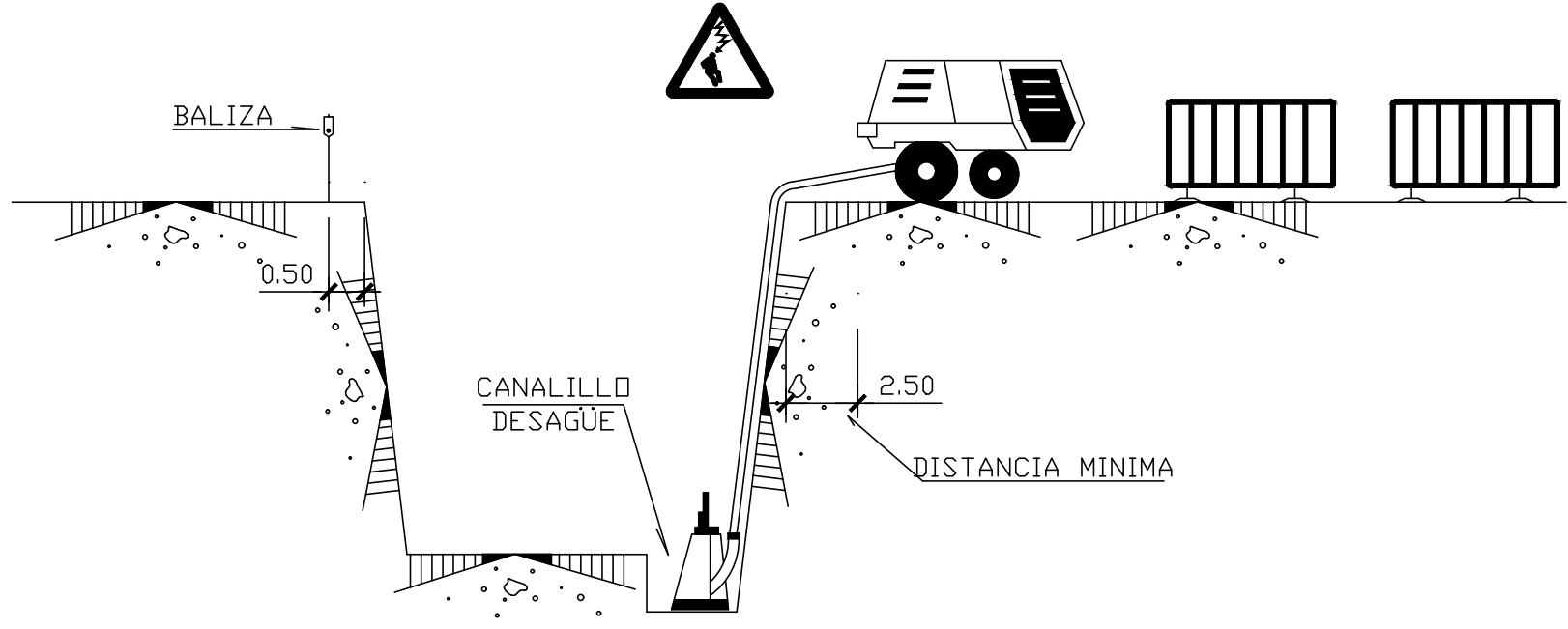
POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION

ANCHURA < 6.00m.

ANCHURA < 6.00m.



AGOTAMIENTOS

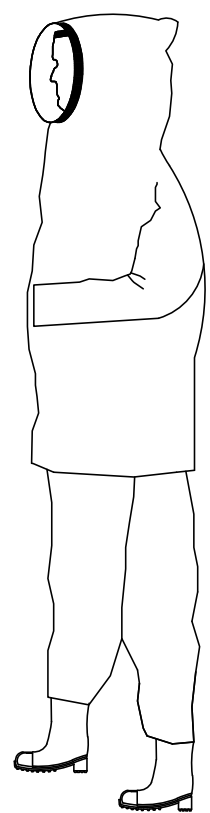


LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARAN PRIMERO LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXIMACION: DESPUES DE LOS BAJOS

Fecha modificación
Archivo

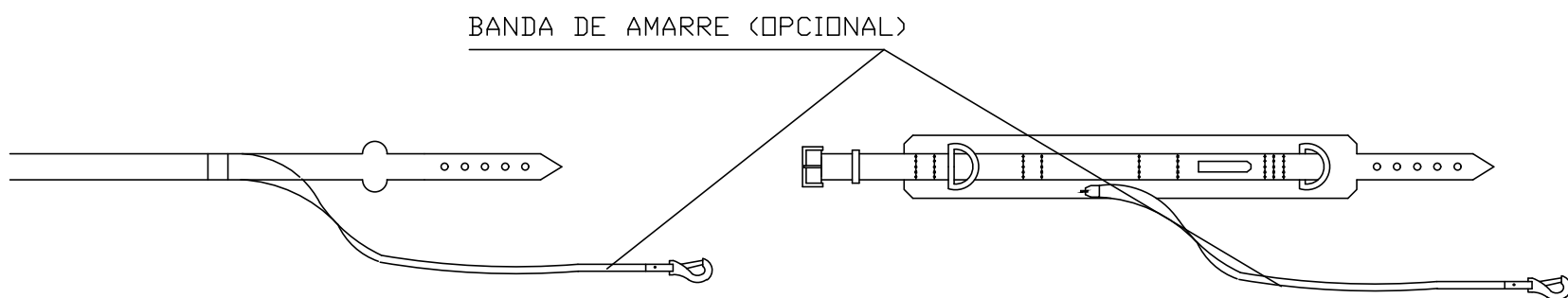
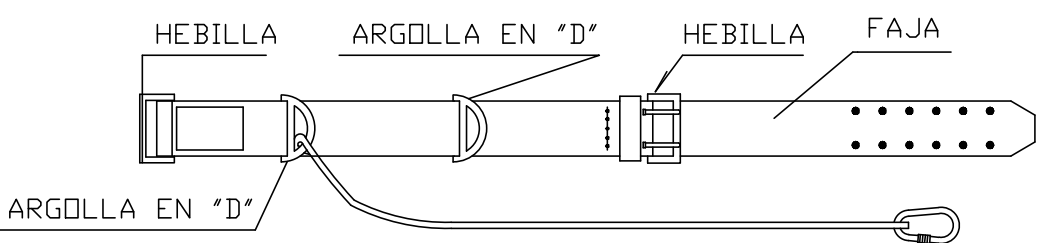
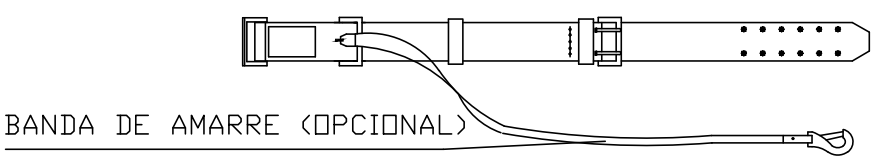
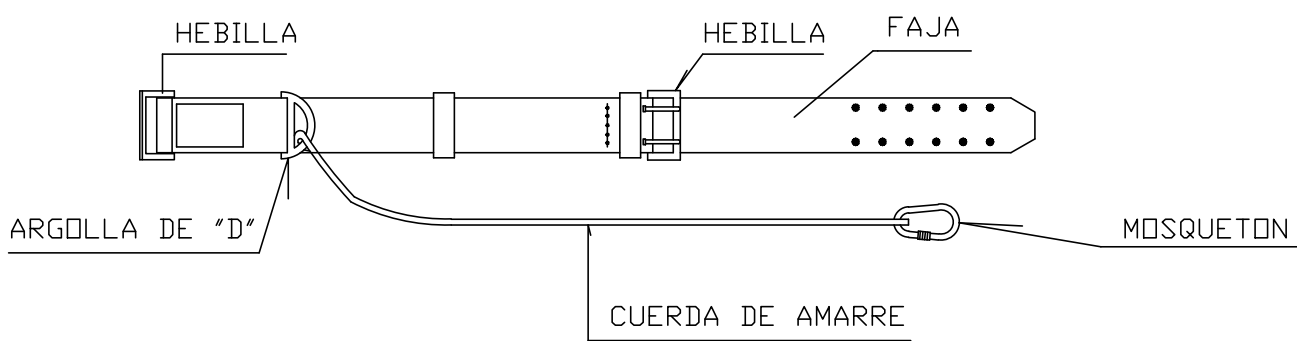
PROTECCIONES INDIVIDUALES

PRENDAS PARA LLUVIA
ARTICULO 50 (Plan Nacional de Ordenanza General de S.H.)

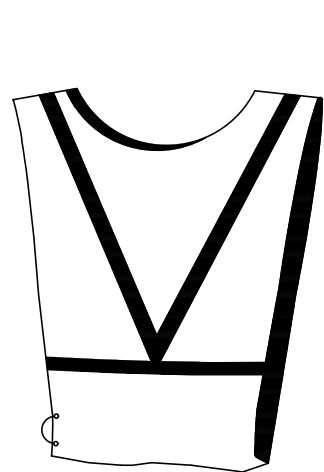


TRAJE IMPERMEABLE COMPUESTO POR CHAQUETA CON CAPUCHA, BOLSILLO DE SEGURIDAD Y PANTALON

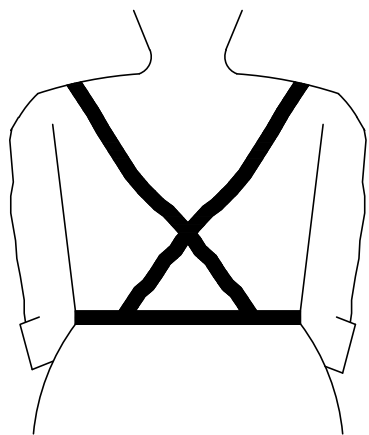
CLASE "A"



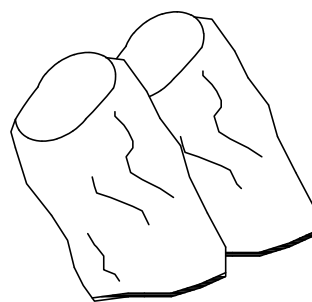
ELEMENTOS DE SENALIZACION PERSONAL



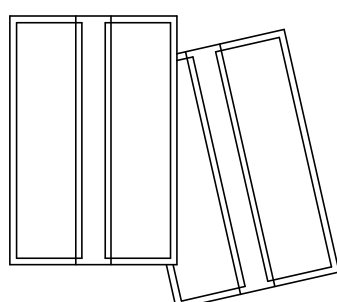
CHAQUETOS



CORREAJE

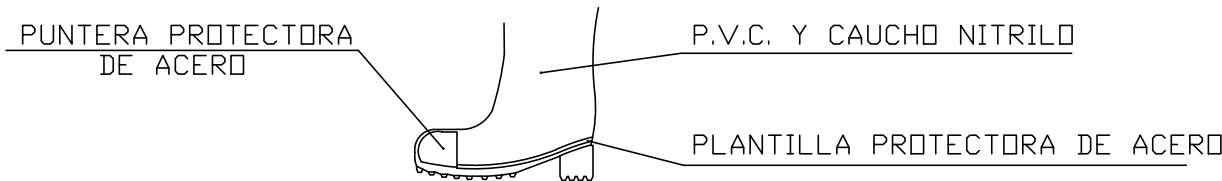


MANGUITOS

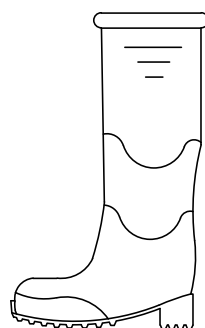


POLAINAS

BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTA DE ACERO, CLASE III

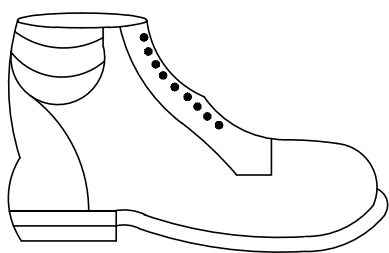


ARTICULO 148 (Plan Nacional y D.G. de S.H.)



Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

BOTAS PARA ELECTRICISTA



Puntera de plastico
Trabajos para B.T. y maniobras en B.T.

PLIEGO

ÍNDICE

1.	CONDICIONES FACULTATIVAS.....	2
1.1.	AGENTES INTERVINIENTES	2
1.2.	FORMACIÓN EN PREVENCIÓN, SEGURIDAD Y SALUD	9
1.3.	RECONOCIMIENTOS MÉDICOS.....	9
1.4.	SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO.....	9
1.5.	DOCUMENTACIÓN DE OBRA	10
2.	CONDICIONES TÉCNICAS	14
2.1.	MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS	14
2.2.	MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	16
2.3.	MAQUINARIA	21
2.4.	ÚTILES Y HERRAMIENTAS	22
2.5.	MEDIOS AUXILIARES.....	22
2.6.	SEÑALIZACIÓN	24
2.7.	INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT	25
3.	CONDICIONES ECONÓMICAS	26
3.1.	MEDICIONES Y VALORACIONES.....	26
3.2.	CERTIFICACIÓN Y ABONO.....	26
3.3.	UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS.....	27
3.4.	UNIDADES POR ADMINISTRACIÓN.....	27
4.	CONDICIONES LEGALES.....	27

1. CONDICIONES FACULTATIVAS

1.1. Agentes Intervinientes

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la L.O.E. y el R.D.1627/97.

1.1.1. Promotor

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Es el promotor quien encargará la redacción del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Para ello se firmará contrato con los técnicos que defina la duración del mismo, dedicación del coordinador, sistemas de contratación previstos por el promotor y sus limitaciones, forma de pago, motivos de rescisión, sistemas de prórroga y de comunicación entre coordinador y promotor.

Facilitará copia del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

Velará por que el/los contratista/s presentan ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones y velará para que la prevención de riesgos laborales se integre en la planificación de los trabajos de la obra.

1.1.2. Proyectista

El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

1.1.3. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

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 generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

1.1.4. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- 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.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- 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.
- Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

1.1.5. Dirección Facultativa

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dadas las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

1.1.6. Contratistas y Subcontratistas

Contratista es 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.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud y el R.D. 1627/1997 firmado por persona física.
- Los Contratistas han de presentar ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones.
- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud. El contratista deberá hacer entrega de una copia del plan de seguridad y salud a sus empresas subcontratistas y trabajadores autónomos (en concreto, de la parte que corresponda de acuerdo con las actividades que cada uno de ellos vaya a ejecutar en la obra). Se dejará constancia de ello en el libro de subcontratación.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- 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. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades

preventivas. El plan de seguridad y salud identificará los recursos con declaración de formación y funciones.

- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Garantizar la formación adecuada a todos los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y lo dispuesto en los convenios colectivos de aplicación en los que se establezcan programas formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL.

1.1.7. Trabajadores Autónomos

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. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a los efectos de la Ley 32/2006 y del RD 1627/97.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en 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.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones de la empresa que le haya contratado así como las dadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

1.1.8. Trabajadores por Cuenta Ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Velarán por su propia seguridad y salud y la de las personas que se puedan ver afectadas por su trabajo. Usarán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.

Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

El incumplimiento de las medidas de seguridad tendrá la consideración incumplimiento laboral según el Estatuto de los Trabajadores.

1.1.9. Trabajadores de Empresas de Trabajo Temporal

La obra podrá contar con personal de Empresas de Trabajo Temporal previa concertación de contratos de puesta a disposición exclusivamente para las ocupaciones, puestos de trabajo o tareas que expresamente se determinan en el Convenio Colectivo General de la construcción y con las restricciones que en el mismo se estipulan.

En virtud de lo expuesto en el Convenio, para aquellos puestos de trabajo con limitación absoluta para la celebración de contratos de puesta a disposición, en ningún caso se podrán celebrar este tipo de contratos por razones de peligrosidad, accidentalidad, siniestralidad y/o seguridad y salud de los trabajadores.

Para puestos de trabajo con limitación relativa para la celebración de contratos de puesta a disposición, queda limitada relativamente la celebración de estos contratos, de manera que si las circunstancias señaladas en el Convenio como de riesgo especial para la Seguridad y Salud de los trabajadores no concurren se podrán celebrar este tipo de contratos.

Para el resto de los puestos de trabajo no existe inconveniente en ser ocupados por trabajadores de ETT.

Los trabajadores contratados para ser cedidos a empresas usuarias tendrán derecho durante los períodos de prestación de servicios en las mismas a la aplicación de las condiciones esenciales de trabajo y empleo que les corresponderían de haber sido contratados directamente por la empresa usuaria para ocupar el mismo puesto.

Los trabajadores cedidos por las empresas de trabajo temporal deberán poseer la formación teórica y práctica en materia de prevención de riesgos laborales necesaria para el puesto de trabajo a desempeñar, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vaya a estar expuesto.

Igualmente, tendrán derecho a la utilización de los servicios comunes e instalaciones colectivas de la obra en las mismas condiciones que los trabajadores contratados directamente por la empresa usuaria.

Siempre que haya en obra trabajadores cedidos por E.T.T. será imprescindible la presencia permanente de los Recursos Preventivos.

Finalmente señalar que a estos trabajadores les son de aplicación las condiciones expuestas en este mismo documento para los trabajadores por cuenta ajena.

1.1.10. Fabricantes y Suministradores de Eq. de Protección y Mat. de Construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

1.1.11. Recursos Preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley 54/2003 y Real Decreto 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

- 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.

La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra 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 las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:
 - 1.º Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.
 - 2.º Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
 - 3.º Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.
 - 4.º Trabajos en espacios confinados.
 - 5.º Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

También será precisa su presencia, en base a los criterios técnicos publicados por el Ministerio, cuando en la obra se empleen menores de 18 años, trabajadores especialmente sensibles, trabajadores de reciente incorporación en fase inicial de adiestramiento o cedidos por ETT.

En el apartado correspondiente de la memoria se especifica cuando esta presencia es necesaria en función de la concurrencia de los casos antes señalados en las fases de obra y en el montaje, desmontaje y utilización de medios auxiliares y maquinaria empleada.

Ante la ausencia del mismo, o de un sustituto debidamente cualificado y nombrado por escrito, se paralizarán los trabajos incluyendo los de las empresas subcontratadas o posible personal autónomo.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, en caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y al coordinador de seguridad y salud y resto de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud especificará expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin y se detallarán las tareas que inicialmente se prevé necesaria su presencia por concurrir alguno de los casos especificados anteriormente.

1.2. Formación en Prevención, Seguridad y Salud

La formación de los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, tiene que ser teórica y práctica, suficiente y adecuada en materia preventiva, debe estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador/a, tiene que adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros riesgos nuevos y repetirse periódicamente si fuera necesario.

Las empresas acogidas a convenios colectivos en los que se establezcan programas formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL para los trabajos de cada especialidad deberán acreditar que los recursos humanos que intervengan en obras, han recibido la formación mínima exigida en el convenio colectivo aplicable, de acuerdo con los programas formativos y contenidos específicos para los trabajos de cada especialidad, sin perjuicio de la obligación legal del empresario de garantizar la formación de cada trabajador conforme a lo dispuesto en el artículo 19 de la LPRL. Esta formación estará acreditada por la Tarjeta Profesional de la Construcción u otro documento o certificado comparable.

Los trabajadores cedidos por las empresas de trabajo temporal deberán poseer la formación teórica y práctica en materia de prevención de riesgos laborales necesaria para el puesto de trabajo a desempeñar, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vaya a estar expuesto.

1.3. Reconocimientos Médicos

El empresario garantizará a los trabajadores la vigilancia de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia será voluntaria excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para él mismo o para otras personas, o cuando así esté establecido por la ley.

La empresa no podrá tener trabajadores en puestos para los que haya sido calificado como no apto en los reconocimientos médicos.

1.4. Salud e Higiene en el Trabajo

1.4.1. Primeros Auxilios

El empresario deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que puedan prestarse los primeros auxilios y la evacuación del accidentado en caso de que sea necesario. Designará al personal encargado de poner en práctica estas medidas.

En los lugares en que las condiciones de trabajo lo requieran habrá material de primeros auxilios, correctamente señalizado y de fácil acceso. En una señalización claramente visible aparecerá la dirección y el teléfono del servicio local de urgencia.

El botiquín contendrá como mínimo desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Dicho material deberá ser revisado periódicamente, y se repondrá una vez haya caducado o haya sido utilizado.

1.4.2. Actuación en caso de Accidente

En caso de accidente solo se tomarán las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica o sea trasladado con rapidez y sin riesgo. Solo se moverá al accidentado en caso de que sea indispensable para su seguridad, se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración y circulación sanguínea), no se le darán medicamentos ni agua, se presionarán las hemorragias con una gasa, poniendo encima las necesarias sin retirar la primera, se le tapará con una manta y se intentará tranquilizarlo.

El empresario notificará por escrito a la autoridad laboral el accidente producido, conforme al procedimiento que se determine reglamentariamente.

El empresario llevará a cabo una investigación para detectar las causas del accidente y deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo. Deberá cumplimentar mensualmente la relación de accidentes de trabajo que no hayan causado baja médica.

1.5. Documentación de Obra

1.5.1. Estudio de Seguridad y Salud

Elaborado por técnico competente designado por el promotor, contendrá como mínimo una memoria descriptiva, pliego de condiciones, planos, mediciones y presupuesto de todo lo correspondiente a la seguridad y salud de la obra.

El estudio formará parte del proyecto de obra y será coherente con el contenido de éste. Recogerá las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra. Deberá tener en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra y contemplará también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

La memoria describe los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos, asimismo, se incluye descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.

En el Pliego de condiciones se establecerán las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos, así como relación de las normas legales y reglamentarias aplicables.

Planos con los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria.

Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

1.5.2. Plan de Seguridad y Salud

En aplicación del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud cada contratista interviniente en la obra elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, de las características y conocimientos de los trabajadores que vayan a desempeñar los distintos trabajos y de los medios propios o ajenos a utilizar en el desarrollo de los trabajos.

En su caso, se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar la disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico, ni del importe total.

En cumplimiento de la Ley 31/1995 y la Ley 54/2003, el contratista preverá y asignará los medios materiales y humanos necesarios para llevar a cabo la actividad preventiva en la obra, y asignará los recursos preventivos que han de tener presencia en el centro de trabajo, que han de controlar la correcta aplicación de los métodos de trabajo y la aplicación de la actividad preventiva.

Las personas asignadas por el contratista para cumplir la citada función preventiva, han de permanecer en el centro de trabajo, ser suficientes en número, tener capacidad y experiencia suficiente y contar con formación preventiva y disponer de los medios y autoridad necesaria para ejercer la prevención.

Este personal vigilará el cumplimiento de las medidas incluidas en el P.S.S. y comprobará la eficacia de las mismas. Asimismo facilitará por escrito al coordinador de Seguridad y salud en la obra fichas que especifiquen nombre y apellidos de estas personas, así como detalle de la formación en materia preventiva de los mismos.

El plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la dirección facultativa en caso de que no haya coordinador. Si las obras son de las Administraciones públicas, deberá aprobarlo la Administración pública.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

1.5.3. Acta de Aprobación del Plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista deberá ser aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa si no existiera éste o por la Administración en el caso de obras públicas, quien

deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, en su caso, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

1.5.4. Comunicación de Apertura de Centro de Trabajo

Previo al comienzo de los trabajos, el/los contratista/s deberá/n presentar ante la autoridad laboral la comunicación de apertura que deberá contener los datos que detalla la "Orden TIN/1071/2010 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo" y se redactará según modelo publicado en dicha orden. Junto a dicho modelo deberá adjuntarse el Plan de seguridad y salud acompañado de su correspondiente aprobación, conforme al artículo 7 del R.D. 1627/97.

La comunicación de apertura deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada de modo que, en el caso de que se produzcan cambios, se efectuará por los empresarios que tengan la condición de contratistas, conforme a la definición que de los mismos se hace en este mismo documento, una comunicación a la autoridad laboral en el plazo de 10 días máximo desde que se produzcan.

1.5.5. Libro de Incidencias

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Deberá mantenerse siempre en la obra en poder del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución o, en su defecto, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

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 caso de que se disponga la paralización de los tajos o de la totalidad de la obra por existir circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, 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.

1.5.6. Libro de Órdenes

En toda obra de edificación, será obligatorio el libro de Órdenes y Asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

1.5.7. Libro de Visitas

El libro de visitas deberá estar en obra a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

En cada visita o comprobación, el Inspector extenderá una diligencia en la que aparecerá la identificación del funcionario, las características e incidencias de los examinados, los datos y plazos para la subsanación de deficiencias. Además de la diligencia, el Inspector deberá informar a los Delegados de Prevención.

1.5.8. Libro de Subcontratación

En toda obra incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación.

En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Así mismo, en el libro de subcontratación se anotará la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

El contenido de dicho libro se mantendrá acorde lo especificado en la propia Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción como en el Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

2. CONDICIONES TÉCNICAS

2.1. Medios de Protección Colectivas

Los medios de protección colectiva no serán un riesgo en sí mismos, se colocarán antes de comenzar el trabajo en el que se requieran, y según lo indicado en el plan de seguridad y salud. Si hubiera que hacer algún cambio respecto a lo indicado en el plan, previamente deberá aprobarlo el Coordinador de seguridad y salud.

Los medios de protección serán desechados y repuestos al final del periodo de su vida útil, cuando estén deteriorados, hayan sufrido un trato límite o su holgura o tolerancias sean mayores que las admitidas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica, en general de forma semanal, por responsable de la empresa contratista.

2.1.1. Vallados

Pueden ser de protección, cerramiento o de señalización.

El vallado de protección será de tubos metálicos, fijado al suelo mediante sistemas resistentes que eviten su desplazamiento. Tendrá una altura mínima de 90 cm. Si este tipo de valla es utilizado para evitar caídas a distinto nivel, se colocará sin dejar espacio sin cerrar.

El vallado de señalización será de colores vivos. Se coloca apoyada. Tendrá una altura de 1,10 m, y una longitud de 2,4 m, 2,5 m, o de 3,5 m, según sea de pies metálicos, articulada o plegable.

Los vallados de cerramiento serán de 2 m. de altura y cerrarán por completo el recinto a proteger previendo puertas peatonales o de vehículos en los lugares de paso. Serán metálicos o de madera de manera que no permitan su fácil rotura o deterioro siendo totalmente cuajados cuando por su cercanía a los tajos puedan preverse proyección de partículas o materiales.

2.1.2. Mallazos y Tableros

Los mallazos y tableros instalados para evitar la caída de personas o materiales por huecos del edificio tendrán resistencia suficiente y se colocarán correctamente anclados de manera que no puedan moverse de manera accidental.

Los mallazos serán electrosoldados de alta resistencia, tendrán una resistencia mayor de 150 kg/m² y cumplirán la UNE correspondiente.

Los tableros serán completamente cuajados de un grosor mínimo de 5 cm. y se encontrarán en adecuadas condiciones de conservación. Todos los tableros han de quedar clavados al forjado.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

2.1.3. Barandillas

Cubrirán todo el perímetro del hueco a proteger de forma que no queden huecos. Tendrán una resistencia mínima de 150 kg/m., una altura mínima de 90 cm., llevarán listón intermedio a menos de 47 cm. del listón superior o en su defecto barrotes verticales a distancias de 15 cm., y rodapié de 15 cm. de altura que impida también la caída de materiales. No presentarán cantos ni puntas vivas y estará unida firmemente al paramento y/o al suelo de manera que quede garantizada su estabilidad en las condiciones antes indicadas.

Los elementos de madera estarán escuadrados y no tendrán clavos ni nudos, y los metálicos no tendrán golpes, deformaciones ni piezas oxidadas.

La distancia máxima entre pies será de 2,5 m en aberturas corridas y de 2 m en huecos.

En las plataformas de trabajo, la barandilla del lado del muro tendrá una altura de 70 cm.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

2.1.4. Pasarelas

Constituidas por tableros antideslizantes de resistencia suficiente que podrán ser de madera de grosor mínimo de 5 cm. o metálicas de acero galvanizado o aluminio. Tendrán una anchura mínima de 60 cm. y quedarán perfectamente ancladas al soporte de manera que no puedan producirse movimiento involuntario de la pasarela o de alguno de sus elementos.

Cuando dichas pasarelas se encuentre a más de 1 m. estarán protegidas lateralmente mediante barandillas, con listón intermedio y rodapié con las mismas características indicadas en el apartado barandillas de este mismo pliego.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

2.1.5. Protección Eléctrica

Las líneas de distribución llevarán un interruptor diferencial en su cabecera, cuyas partes exteriores serán de material aislante o se aislarán de forma adecuada. Para la entrada de conductores deberán estar aisladas de forma adecuada.

Los transformadores portátiles se aislarán de forma conveniente, para proteger de las partes metálicas accesibles. Si se colocan en el mismo lado los bornes del primario y del secundario, se colocará entre ellos un aislamiento, y estarán separados 25 mm o 50 mm, según sean los transformadores portátiles o fijos.

Todas las tomas de tierra tendrán un recubrimiento amarillo y verde. Todas las máquinas y herramientas que no tengan doble aislamiento, estarán conectadas a tierra, y el circuito al

que van conectadas tendrá un interruptor diferencial de 0,03 amperios de sensibilidad. El terreno en el que se encuentra la pica se humedecerá de forma regular.

Los cuadros eléctricos tendrán doble aislamiento, se usarán prensaestopas para la entrada de conductores, sólo podrán abrirlos especialista con herramientas especiales, las tapas serán estancas y no podrán hacerse perforaciones que disminuyan el aislamiento. Se comprobará diariamente el mecanismo de disparo diferencial.

Las líneas eléctricas aéreas estarán distanciadas de los lugares de trabajo 5 m. como mínimo.

Todos los cables eléctricos estarán aislados. Si se colocan alargadores, las conexiones se harán de forma adecuada, no aceptándose los empalmes provisionales.

Los cables y mangueras se tenderán a alturas mínimas de 2 m. o de 5 m., según pasen por zonas peatonales o de vehículos. Si se llevan por el suelo, se enterrarán convenientemente.

2.1.6. Extinción

Serán de polvo polivalente en general y de CO₂ en el caso de se instalen junto a cuadros eléctricos. Se colocarán en lugares de fácil acceso, cerca de las salidas de los locales, sobre paramentos verticales, a una altura máxima del suelo de 1,70 m. Deberán estar protegidos de forma que no se vean afectados por acciones físicas, químicas o atmosféricas. Se señalizarán según el RD 485/97, UNE 23033-1 y se adaptarán a lo dispuesto en el Real Decreto 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

2.2. Medios de Protección Individual

Los Equipos de Protección Individual (EPI) llevarán el marcado CE.

Protegerán del riesgo correspondiente y no serán un riesgo en sí mismos ni causarán molestias innecesarias. Serán ergonómicos, no podrá desajustarse de forma involuntaria, permitirán una ventilación suficiente o llevarán absorbentes de sudor, si pudiera ser enganchado se romperá pasado cierto límite para eliminar peligros, su manejo será fácil y rápido y si fuera necesario llevarán dispositivos de resplandor. Llevarán inscrito el marcado y si no puede ser visible completamente durante toda su vida útil, aparecerá en el embalaje y el folleto informativo.

El fabricante los suministrarán junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil, controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y al menos en la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y serán reemplazados al término de su vida útil, o cuando estén deteriorados o hayan sufrido un trato límite.

Se utilizarán para usos previstos y de forma personal según a lo indicado por el fabricante al igual que el mantenimiento que lo supervisará el Delegado de Prevención.

Se cumplirá la siguiente normativa:

RD 1407/1992 de 20 de noviembre modificado por la ley 31/1995 de 8 de noviembre, y O.M. de 16 de mayo de 1994, modificado y ampliado por RD 159/1995 y orden 20/02/97.

RD 773/1997 de 30 de mayo en aplicación de la ley 31/1995 de 8 de noviembre.

2.2.1. Protección Vías Respiratorias

Los EPI de vías respiratorias pueden ser filtros de partículas, de gases o mixtos, y equipos autónomos o semiautónomos de aire fresco, de aire comprimido, de circuito abierto o de circuito cerrado. Dispondrán de marcado CE.

Limitarán lo mínimo posible el campo visual y la visión del usuario y no se empañarán.

La unión a la cara del usuario será hermética aunque esté húmeda o mueva la cabeza. El montaje de los elementos reemplazables será fácil, y estará diseñado de forma que no se puedan colocar de manera incorrecta.

Estarán constituidos de materiales no inflamables, adecuados para el ambiente en el que vayan a ser utilizados. Serán resistentes a esfuerzos mecánicos, a la respiración, a la temperatura, y eficaces contra la filtración y la obstrucción.

En los filtros mixtos, el filtro contra partículas quedará en el lado de entrada del filtro de gas.

En los equipos autónomos o semiautónomos, la manguera será resistente al aplastamiento y al estrangulamiento. El flujo del aire no podrá ser apagado de forma involuntaria. El nivel máximo de ruido permitido dentro del capuz será de 80dB (A). la manguera de aire fresco no se podrá conectar al tubo de respiración o al adaptador facial.

Cumplirán sus normativas correspondientes: EN 136; 136-10; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 143; 145-1; 145-2; 146; 147148-1; 148-2; 148-3;149; 166; 269; 270; 271; 371; 372; 397; 405.

2.2.2. Gafas y Pantallas de Protección contra Partículas

Estos EPI pueden ser gafas de montura universal o integral, y pantallas faciales.

Dispondrán de marcado CE. En la montura llevarán marcada la identificación del fabricante, el número 166 correspondiente a la EN, el símbolo de resistencia a impactos de partículas a gran velocidad, y el campo de uso.

En el ocular llevarán marcada la clase de protección, la identificación del fabricante, la clase óptica, y los símbolos de resistencia mecánica, el de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes, el de resistencia al deterioro superficial por partículas finas y el de resistencia al empañamiento. Cumplirán la norma EN 166.

2.2.3. Pantalla Soldadura

Dispondrán de marcado CE. En la montura llevarán marcada la identificación del fabricante, el número 166 correspondiente a la EN, el símbolo de resistencia a impactos de partículas a gran velocidad, y el campo de uso. En el ocular llevarán marcada la clase de protección, el número de escala, la identificación del fabricante, la clase óptica, y los símbolos resistencia mecánica,

el de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes, el de resistencia al deterioro superficial por partículas finas y el de resistencia al empañamiento.

Cumplirán las normas EN 166, 169 y 175.

2.2.4. Protecciones Auditivas

Pueden ser tapones, orejeras, casco antirruído, orejeras acopladas a cascos de protección para la industria y tipos especiales. Dispondrán de marcado CE.

Los tapones se introducen en el canal externo del oído, pueden ser premoldeados, moldeables por el usuario y personalizados, desechables o reutilizables. Podrán retirarse fácilmente, y no producirán irritaciones ni alergias, en el estuche aparecerá marcada la identificación del fabricante, el número de la norma EN 352-2:1993, el modelo, instrucciones de colocación y uso y si es desechable o reutilizable.

Las orejeras cubren el pabellón auditivo y están unidas por un arnés. Estarán constituidas por materiales que no manchen, flexibles, suaves y que no produzcan irritaciones ni alergias, sus elementos serán redondeados, el acabado superficial será liso y no tendrán aristas vivas.

El recambio de elementos se hará sin necesidad de herramientas. Serán regulables, resistentes al deterioro en caso de caída, resistentes a fugas y no inflamables. Llevarán marcada la identificación del fabricante, el modelo, las indicaciones de orientación y el número correspondiente a la norma EN 352-1:1993.

Los protectores reutilizables se limpiarán periódicamente y se mantendrán en buen estado. Cumplirán las normas EN 352-1,2 y 3; 458 y 397.

2.2.5. Casco de Seguridad

Está formado por un armazón y un arnés. Deberá absorber los impactos, será resistente a la perforación y a la llama y los puntos de anclaje del barboquejo caso de llevarlo serán resistentes a tracción. Dispondrán de marcado CE.

En caso de que se le haga un taladro, el casco se considerará como un modelo diferente. Deberá tener las dimensiones mínimas exigidas: distancia vertical externa 80 mm; distancia vertical interna 50 mm; espacio libre vertical interior 25 mm; espacio libre horizontal; altura de utilización 80 mm, 85 mm y 90 mm según sea para cascos colocados en la cabeza D, G y K; anchura de barboquejo 10 mm; si tiene ventilación de entre 150 y 450 mm².

Llevará marcado el número de la norma EN 397, la identificación del fabricante, el año y trimestre de fabricación, el modelo y la talla. Cumplirán la norma EN 397:1995.

2.2.6. Ropa de Trabajo

Ropa de protección, contra agresiones mecánicas y químicas, contra proyecciones de metal en fusión y radiaciones infrarrojas, contra fuentes de calor intenso o estrés térmico, contra bajas temperaturas, contaminación radiactiva, antipolvo, antigás, y ropa de señalización.

La ropa será ergonómica, resistente al calor, a la limpieza y los lavados, sin cambios dimensionales mayores de $\pm 3\%$ y del 5% en caso del cuero, será aislante térmico, con propagación limitada de la llama, se clasificará en función de la permeabilidad al aire y la

resistencia al vapor de agua, tendrá diferentes tallas según la EN 340, será estable ante el calor, resistente a flexión, a la tracción, a la abrasión, a la perforación, al desgarramiento, al estallido del material de punto, a la proyección de metal fundido, a la permeabilidad de líquidos, a la penetración por pulverizaciones, las costuras serán resistentes. En zonas donde se requiera las prendas serán de color de alta visibilidad.

Llevará marcada la identificación del fabricante, el tipo de producto, la talla, el número de la norma correspondiente, pictogramas, etiquetas de cuidado, instrucciones de limpieza según ISO 3758, forma de colocación, advertencias de mal uso, mes y fecha de fabricación, variaciones dimensionales y número máximo de ciclos de limpieza. El marcado será visible e indeleble y resistente a los lavados.

Cumplirán las normas EN 465, 466, 467, 468, 471, 530, 532, 702, 470, 379 y 531.

2.2.7. Protección de Pies y Piernas

Calzado de seguridad, de protección y de trabajo, calzado y cubrecalzado de protección contra el calor y el frío, calzado de protección frente a la electricidad y las motosierras, protectores amovibles del empeine, polainas, suelas amovibles y rodilleras.

Dispondrán de marcado CE. Cada ejemplar llevará marcado o en etiqueta, de forma permanente la talla, la identificación del fabricante, el tipo de fabricante, la fecha de fabricación, la nacionalidad del fabricante, el número de la norma EN correspondiente, la protección ofrecida y la categoría.

Además de los requisitos mínimos indicados en la normativa correspondiente, el calzado de seguridad, protección y de trabajo de uso profesional, podrá llevar protección contra la perforación, penetración y absorción de agua, aislamiento frente al calor y al frío, suela con resaltes, podrá ser conductor, antiestático, absorbente de energía en el tacón, resistente al calor por contacto y a hidrocarburos.

En el calzado con protección contra la perforación, la plantilla irá incorporada al piso del calzado de forma que para quitarla habrá que destruir el piso del calzado. La plantilla tendrá unas dimensiones tales que la distancia máxima entre la horma y la plantilla será de 6,5 mm o de 17 mm en el tacón. Tendrá como máximo 3 orificios, de diámetro máximo 3 mm y no estarán en la zona de color amarillo.

El calzado conductor y antiestático no es aislante de la energía eléctrica, sino que permite al usuario librarse de las cargas estáticas que pueda acumular.

En el calzado con aislamiento frente al frío y al calor, el aislante estará incorporado al calzado de forma que no pueda quitarse sin destruir el piso del calzado.

Cumplirán las normas EN 340, 345, 346 y 347.

2.2.8. Protección de Manos y Brazos

Guantes contra agresiones mínimas, mecánicas, químicas, de origen eléctrico y térmico, contra el frío, microorganismos, radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva, manoplas, manguitos y mangas. Dispondrán de marcado CE.

Los materiales utilizados y las costuras serán resistentes. Los materiales no afectarán a la salud del usuario y el fabricante deberá indicar el contenido en sustancias que puedan provocar alergias. El pH será próximo a la neutralidad y el contenido en cromo será menor de 2 mg/kg. Habrá de diferentes tallas definidas según las manos que deben llevarlo. Permitirán la máxima destierzo, la transmisión del vapor de agua, que si no fuera posible, se reducirá al mínimo el efecto de la transpiración.

Los guantes de alta visibilidad, estarán formados por los materiales definidos en la norma EN 471. La superficie de material reflectante será mayor del 50 % de la superficie del guante.

Los guantes llevarán marcada la identificación del fabricante, la designación del guante, la talla, la fecha de caducidad (si es necesario), y será visible, legible y duradero. En el envase irá marcado, además de lo indicado en el guante, las instrucciones de uso, la protección que ofrecen y pictogramas.

Las protecciones contra riesgos mecánicos serán resistentes a la abrasión, al corte por cuchilla, al desgarrar y a la perforación. También podrán tener resistencia al corte por impacto y volúmica.

Las protecciones contra productos químicos serán resistentes a la penetración y a la permeabilidad y se darán datos de su resistencia mecánica. Las protecciones contra microorganismos tendrán resistencia a la penetración y se darán los datos sobre la resistencia mecánica.

Los protectores contra riesgos térmicos serán resistentes a la abrasión y al rasgado. Tendrán prestaciones frente a la llama, al calor de contacto, convectivo y radiante, a pequeñas salpicaduras de metal fundido y a grandes masa de metal fundido.

A las protecciones contra radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva se les exigirá eficacia de atenuación y uniformidad de distribución del material protector, integridad, impermeabilidad al vapor de agua y al agua (generalmente), resistencia al agrietamiento por ozono y si es necesario resistencia mecánica, química y especial.

Los guantes contra el frío serán resistentes a la abrasión, al rasgado, a la flexión, al frío, al frío convectivo y de contacto y se determinará su permeabilidad al agua. Cumplirán las normas EN 374, 388, 407, 420 y 421.

2.2.9. Sistemas Anticaídas

Los sistemas anticaídas están constituidos por cinturones de sujeción o por un arnés unido a un dispositivo anticaídas deslizante (con línea de anclaje rígida o flexible) o retráctil, unido a su vez a un elemento de amarre (de longitud fija o variable) mediante un conector (mosquetón o gancho). Llevarán marcada, de forma clara, legible, visible y permanente y sin perjuicio del elemento, la identificación del fabricante, la fecha de fabricación, el número de lote o el número de serie.

Serán ergonómicos, no producirán más molestia de la necesaria y no dañarán la salud del usuario.

Las bandas y cuerdas estarán fabricados con fibras sintéticas y los hilos de la costura serán compatibles con las bandas y de color contrastado.

Los cinturones llevarán como mínimo dos elementos de enganche o un elemento de amarre y uno de enganche.

La anchura mínima de la banda de la cintura será de 43 mm.

Los cinturones de apoyo dorsal tendrán los bordes redondeados y una rigidez tal que las fuerzas se repartan por todo lo ancho del cinturón.

No se podrá desmontar manualmente y la hebilla no se abrirá de forma involuntaria.

La longitud mínima del apoyo dorsal será 50 mm mayor que la distancia medida sobre la espalda, entre los elementos de enganche o entre la fijación del elemento de amarre y el enganche. Su anchura mínima será de 100 mm.

Los elementos de amarre de sujeción no podrán desengancharse de forma involuntaria. Tendrán un sistema de ajuste de longitud. La longitud máxima en condiciones normales será de 2 m.

Los sistemas anticaídas serán de fácil colocación, lo más ligeros posible, se mantendrán en la posición de colocación y no se desajustarán de forma involuntaria.

No se utilizarán como sistema anticaídas un arnés y un elemento de amarre, sin absorbedor de energía. En los dispositivos anticaídas deslizantes, la línea de anclaje tendrá un tope final. Si tiene un dispositivo de apertura, sólo podrá abrirse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias.

Los arneses se adaptarán al portador. Las bandas no se aflojarán de forma involuntaria y tendrán una anchura mínima de 40 mm o 20 mm, según sean principales o secundarias. El elemento de enganche quedará delante del esternón, por encima del centro de gravedad. Las hebillas de seguridad sólo permitirán el enganche de forma correcta.

La longitud máxima de los elementos de amarre, incluyendo el absorbedor de energía y terminales manufacturadas, será de 2 m. La cuerda cableada estará formada por al menos 3 cabos. Las cadenas cumplirán la ISO 1835.

Los conectores de los sistemas de sujeción y anticaídas tendrán cierre y bloqueo automático o manual, y se abrirán como mínimo con 2 operaciones consecutivas y voluntarias. Los sistemas tendrán la resistencia estática y dinámica indicada en la normativa y las piezas metálicas estarán protegidas contra la corrosión.

Cumplirán las normas EN 345, 353, 354, 355, 358, 360, 361, 362, 363, 364, 365 y 795.

2.3. Maquinaria

La maquinaria dispondrá de «marcado CE», declaración «CE» de conformidad y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1215/1997.

La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D. 1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado según la periodicidad establecida en su manual de instrucciones. Además del mantenimiento establecido, se realizará revisión periódica de estado de conservación y funcionamiento por parte de responsable de uso.

La maquinaria será manejada por personal autorizado, experto en el uso y con los requisitos reglamentarios necesarios y atendiendo en todo momento lo dispuesto en el manual de instrucciones.

En los casos en los que en la utilización de la maquinaria se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

2.4. Útiles y Herramientas

La utilización de útiles y herramientas se realizará en su correcta forma de uso, en postura adecuada y estable.

Las herramientas estarán formadas por materiales resistentes, sin defectos ni deterioros, serán ergonómicas y adecuadas para los trabajos que van a realizar, permanecerán limpias y operativas para el uso.

Periódicamente se revisará el estado de conservación y mantenimiento sustituyendo los equipos que no reúnan las condiciones mínimas exigibles. Del mismo modo, se atenderá escrupulosamente sus instrucciones de uso y mantenimiento cuidando especialmente de no emplearlas en otros usos que los estipulados para la herramienta.

El operario que los vaya a utilizar estará adiestrado en su uso y mantenimiento.

Se almacenarán en lugar seco y protegido de la intemperie.

En los casos en los que en la utilización de esta herramienta se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

2.5. Medios Auxiliares

El uso de medios auxiliares se realizará según las normas establecidas en su manual de uso redactado por el fabricante. Serán utilizados por personal experto en el manejo y conocedor de las condiciones de uso y mantenimiento.

Tras el montaje de los medios auxiliares, responsable de seguridad de la empresa instaladora comprobará la correcta disposición del medio auxiliar garantizando que se han instalado todos los dispositivos de prevención requeridos y que el montaje cumple con lo establecido en el manual de uso.

En este apartado, mención específica requiere el uso de andamios:

El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad, realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite, a menos que esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

Será obligatoria la elaboración de un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, por una persona con una formación universitaria que lo habilite, en los siguientes tipos de andamios:

- a) Plataformas suspendidas y plataformas elevadoras sobre mástil.
- b) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados cuya altura desde el nivel de apoyo hasta la coronación del andamio, exceda de seis metros o tengan elementos horizontales que salven vuelos entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
- c) Andamios instalados en el exterior, cuya distancia entre el apoyo y el suelo exceda de 24 metros de altura.
- d) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura.

Los andamios tubulares que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de normalización, sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el Real Decreto 1215/1997, modificado por el Real Decreto 2177/2004, 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 en su Anexo II apartado 4.3, no exige plan de montaje, esto es para alturas no superiores a 6 metros y que además no superen los 8 metros de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 metros desde el nivel del suelo.

No será obligatoria la elaboración de un plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", el plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, o por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica, que les permita enfrentarse a riesgos como:

- a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación.
- b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación.
- c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas.
- e) Las condiciones de carga admisible.
- f) Otros riesgos.

Los trabajadores y la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje.

Cuando, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, las operaciones podrán ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

- a) Antes de su puesta en servicio.
- b) A continuación, periódicamente.
- c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

2.6. Señalización

El empresario deberá tomar las medidas necesarias de señalización, según lo indicado en proyecto y lo dispuesto en el RD 485/1997 "Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo".

Las señales podrán ser de color, en forma de panel, luminosas, acústicas, gestuales y de comunicación verbal. Tendrán unas características que permitan una buena visibilidad y comprensión, sin que puedan dar lugar a interpretaciones erróneas.

Se colocarán en lugares apropiados, iluminados, accesibles y visibles fácilmente. Permanecerán mientras exista el peligro del que advierten retirándolas inmediatamente una vez cesado el peligro. No se colocarán muchas señales muy próximas unas de otras.

Las de panel, deberán ser de material resistente a golpes y a la climatología.

Las señales luminosas tendrán una luz de intensidad suficiente, pero sin llegar a deslumbrar. Si es para peligros graves llevarán una lámpara de repuesto y se les harán revisiones especiales.

Las señales acústicas tendrán un nivel sonoro mayor que el ambiental, y no se utilizarán si éste último es muy fuerte. Si la señal es de evacuación, el sonido será continuo.

Las señales de riesgo, prohibición y obligación serán de panel. Los riesgos de caída, choques o golpes se indicarán mediante señal de panel, color de seguridad (franjas amarillas y negras inclinadas 45º) o ambas. La delimitación de zonas y vías de circulación se hará mediante color de seguridad, que contrastará con el del suelo.

Los recipientes y tuberías visibles que contengan o puedan contener productos a los que sea de aplicación la normativa sobre comercialización de sustancias o mezclas peligrosas deberán ser etiquetados según lo dispuesto en la misma.

Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o mezclas peligrosas deberán identificarse mediante la señal de advertencia colocadas, según el caso, cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo.

Ello no será necesario cuando las etiquetas de los distintos embalajes y recipientes, habida cuenta de su tamaño, hagan posible dicha identificación.

Los equipos de protección de incendios serán rojos y se señalizará su lugar de colocación. Los medios y equipos de salvamento y socorro se indicarán con señales de panel, las situaciones de emergencia con señales luminosas, acústicas, verbales o combinación de ellas, y las maniobras peligrosas con señales verbales, gestuales o ambas.

2.7. Instalaciones Provisionales de Salud y Confort

La temperatura, iluminación y ventilación en los locales será la adecuada para su uso. Los paramentos horizontales y verticales serán continuos, lisos e impermeables, de fácil limpieza, estarán enlucidos con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos. Todos los elementos tendrán el uso para el que fueron destinados y su funcionamiento será correcto.

El empresario se encargará de que las instalaciones estén en perfectas condiciones sanitarias, de la limpieza diaria y de que estén provistas de agua, jabón, toallas, recipientes de desechos, etc.

El empresario facilitará agua potable a los trabajadores por medio de grifos de agua corriente o en recipientes limpios. El agua para beber no podrá acumularse en recipientes abiertos o con cubiertas provisionales. El agua no podrá contaminarse por contacto o por porosidad. Se dispondrá de agua corriente caliente y fría para higiene y aseo. Los depósitos estarán cerrados herméticamente y tendrán llave de suministro. El número de aparatos y la dimensión de los locales será proporcional al número de trabajadores.

2.7.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo, tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave. Si fuera necesario los trabajadores tendrán una taquilla para la ropa de trabajo y otra para la de calle y efectos personales. Si es necesario habrá instalaciones para dejar la ropa a secar.

Se dispondrá un mínimo de 2 m² por cada trabajador y 2,30 m de altura.

Si no hubiera vestuarios se dispondrá de lugares para dejar la ropa y objetos personales bajo llave.

2.7.2. Retretes

Estarán colocados en cabinas de dimensiones mínimas 1,20 x 1m. y 2,30 m de altura. Se instalarán un mínimo de uno por cada 25 trabajadores. Estarán cerca de los lugares de trabajo, y si comunican con ellos estarán cerradas y tendrán ventilación al exterior. Si comunican con aseos o pasillos con ventilación exterior, las cabinas podrán no tener techo. No podrán comunicar con comedores, cocinas, dormitorios ni vestuarios.

Las cabinas tendrán percha y puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior.

Tendrán descarga automática de agua corriente. Si no pudiera conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3. CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1. Mediciones y Valoraciones

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutadas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución, la Dirección Facultativa y el Contratista.

En el presupuesto, solo se redactarán las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, sin tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para la ejecución de las mismas.

Todos los trabajos y unidades de obra relacionados con la Seguridad que vayan a retirarse una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de partidas de Seguridad, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y toda tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las partidas de seguridad ejecutadas en los plazos previstos, a origen, al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a dichas partes. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

El abono de las certificaciones se realizará sujeto a lo establecido en el contrato de obra.

3.2. Certificación y Abono

El Promotor abonará las partidas ejecutadas del Plan de Seguridad y Salud de la obra, junto con las demás unidades de obra realizadas, al Contratista, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud y/o de la Dirección Facultativa.

Se abonarán los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud para cada unidad de seguridad, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

El plazo será mensual o en su caso, el indicado en el contrato de obra.

3.3. Unidades de Obra no Previstas

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa exigiera la ejecución de trabajos no estipulados en la Contrata o en el Plan aprobado, el Contratista quedará obligado. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

La valoración de materiales o medios para ejecutar determinadas unidades de seguridad no establecidas en el Plan de Seguridad y Salud se calculará mediante la asignación de precios de materiales o medios similares. En su defecto, la cuantía será calculada por el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa y el Contratista.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

3.4. Unidades por Administración

Para el abono de unidades realizadas por administración, el contratista presentará a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa la liquidación de los trabajos en base a la siguiente documentación:

- Facturas originales de los materiales adquiridos y documento que justifique su empleo en obra.
- Partes diarios de trabajo, nóminas de los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente.
- Facturas originales de transporte de materiales a obra y cualquier otra cargas correspondiente a la partida.

El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa, en partidas de la misma contratadas por administración.

4. CONDICIONES LEGALES

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

- Real Decreto 2.291 / 1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1.627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Real Decreto 1.644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Resolución de 28 de febrero de 2012 de la Dirección General de Empleo que registra y publica el V Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

Guadalajara, marzo de 2017

El Autor del proyecto:



Daniel Valverde Moreno – ICCP

TRÉBOL 5 – Servicios de Ingeniería y Arq. S.L.

El Director del proyecto:



Jesús Pintado Manzanque - ICCP

EC – Equipo Consultor

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	E01	u	Casco de seguridad homologado.	UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	1,80
0002	E02	u	Pantalla de seguridad para soldador de electricidad.	SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	6,61
0003	E03	u	Gafa para oxicorte	TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	3,61
0004	E04	u	Gafa antipolvo y anti-impactos.	OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	8,41
0005	E05	u	Protector auditivo.	ONCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	11,42
0006	E06	u	Mono o buzo de trabajo.	DOCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	12,62
0007	E07	u	Impermeable.	DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS	12,02
0008	E08	u	Mandil de cuero para soldador.	NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	9,62
0009	E09	u	Par manquitos para soldador.	TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	3,31
0010	E091	u	Par guantes para soldador.	CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	5,11
0011	E10	u	Par de guantes de goma finos.	UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,68
0012	E11	u	Par guantes dieléctricos para baja tensión.	VEINTIUN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	21,04
0013	E12	u	Par de botas impermeables al agua y a la humedad.	OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	8,72
0014	E13	u	Par de botas de seguridad de lona.	DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	16,83
0015	E14	u	Par botas dieléctricas.	VEINTICUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	24,04
0016	E15	u	Chaleco reflectante.	DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS	12,02
0017	E16	u	Cinturón de seguridad.	VEINTIUN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	21,40
0018	E17	u	Cinturón de seguridad antivibratorio.	DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	19,32

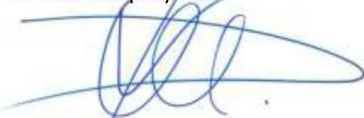
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0019	E18	u	Señal normativa de tráfico, incluido soporte y colocación.	VEINTINUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	29,15
0020	E19	u	Cartel indicativo de riesgos, incluso soporte y colocación.	CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	5,95
0021	E20	u	Cordón de balizamiento reflectante incluidos soportes, colocación y desmontaje.	CERO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	0,99
0022	E21	u	Valla normalizada de desviación de tráfico incluida la colocación.	TREINTA EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	30,41
0023	E22	u	Barandilla de protección del perímetro de acceso a arquetas, compuesta de tablón y soporte hincados en el terreno.	SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	6,43
0024	E23	u	Topes para camión en excavaciones, incluidos montajes y desmontaje.	TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	32,49
0025	E24	h	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.	QUINCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	15,48
0026	E25	m	Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en estructuras.	TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3,77
0027	E26	u	Extintor de polvo polivalente, incluido el soporte y colocación.	CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	51,57
0028	E27	u	Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en planta de hormigón.	CIENTO OCHENTA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	180,30
0029	E28	u	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida la instalación.	SETENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	72,12
0030	E29	u	Interrupción diferencial de alta sensibilidad (300 mA), incluida la instalación.	NOVENTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	90,15
0031	E30	u	Transformador de seguridad de 24 V.	CIENTO OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	108,18
0032	E32	u	Mesa de madera con capacidad para 10 personas.	CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	48,08

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0033	E33	u	Banco de madera con capacidad para cuatro personas.		13,22
				TRECE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
0034	E34	u	Calienta comidas con capacidad para 15 personas.		198,33
				CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0035	E37	u	Recipiente recogida basura		18,03
				DIECIOCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS	
0036	E38BA010	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm ² . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.		3,45
				TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0037	E38BA030	u	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.		65,43
				SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0038	E38BA040	u	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		314,52
				TRESCIENTOS CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0039	E38BC020	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,25x1,90x2,30 m. Según R.D. 486/97.		140,51
				CIENTO CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
0040	E38BC200	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,40 m ² . Según R.D. 486/97.		180,09
				CIENTO OCHENTA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
0041	E39	u	Taquillas metálicas individuales con llave.		13,22
				TRECE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0042	E40	u	Banco de madera con capacidad para 5 personas.	TRECE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	13,22
0043	E41	u	Radiador infrarrojos	VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	26,45
0044	E42AA320	u	Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica.	CIENTO VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	122,37
0045	E50	u	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal.	SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	7,33
0046	E51	u	Botiquín instalado en los diversos tajos.	SESENTA Y TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS	63,11
0047	E52	u	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	CUARENTA Y DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	42,07
0048	E53	u	Reconocimiento médico obligado.	TREINTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS	33,06
0049	E54	h	Técnico de grado medio para prevención.	DIECISIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	17,13
0050	E55	h	Formación en seguridad y salud en el trabajo	DIECISIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	17,13

Guadalajara, marzo de 2017

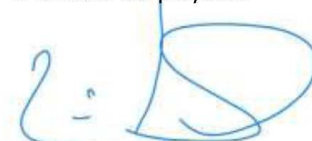
El Autor del proyecto:



Daniel Valverde Moreno – ICCP

TRÉBOL 5 – Servicios de Ingeniería y Arq. S.L.

El Director del proyecto:



Jesús Pintado Manzanque - ICCP

EC – Equipo Consultor

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y Salud. Villanueva Torre

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	E01	u	Casco de seguridad homologado.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	1,80
0002	E02	u	Pantalla de seguridad para soldador de electricidad.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	6,61
0003	E03	u	Gafa para oxicorte	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	3,61
0004	E04	u	Gafa antipolvo y anti-impactos.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	8,41
0005	E05	u	Protector auditivo.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	11,42
0006	E06	u	Mono o buzo de trabajo.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	12,62
0007	E07	u	Impermeable.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	12,02
0008	E08	u	Mandil de cuero para soldador.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	9,62
0009	E09	u	Par manquitos para soldador.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	3,31
0010	E091	u	Par guantes para soldador.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	5,11
0011	E10	u	Par de guantes de goma finos.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	1,68
0012	E11	u	Par guantes dieléctricos para baja tensión.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	21,04
0013	E12	u	Par de botas impermeables al agua y a la humedad.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	8,72
0014	E13	u	Par de botas de seguridad de lona.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	16,83

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y Salud. Villanueva Torre

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0015	E14	u	Par botas dieléctricas.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	24,04
0016	E15	u	Chaleco reflectante.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	12,02
0017	E16	u	Cinturón de seguridad.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	21,40
0018	E17	u	Cinturón de seguridad antivibratorio.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	19,32
0019	E18	u	Señal normativa de tráfico, incluido soporte y colocación.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	29,15
0020	E19	u	Cartel indicativo de riesgos, incluso soporte y colocación.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	5,95
0021	E20	u	Cordón de balizamiento reflectante incluidos soportes, colocación y desmontaje.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	0,99
0022	E21	u	Valla normalizada de desviación de tráfico incluida la colocación.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	30,41
0023	E22	u	Barandilla de protección del perímetro de acceso a arquetas, compuesta de tablón y soporte hincados en el terreno.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	6,43
0024	E23	u	Topes para camión en excavaciones, incluidos montajes y desmontaje.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	32,49
0025	E24	h	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	15,48
0026	E25	m	Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en estructuras.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	3,77

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y Salud. Villanueva Torre

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0027	E26	u	Extintor de polvo polivalente, incluido el soporte y colocación.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	51,57
0028	E27	u	Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en planta de hormigón.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	180,30
0029	E28	u	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida la instalación.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	72,12
0030	E29	u	Interrupción diferencial de alta sensibilidad (300 mA), incluida la instalación.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	90,15
0031	E30	u	Transformador de seguridad de 24 V.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	108,18
0032	E32	u	Mesa de madera con capacidad para 10 personas.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	48,08
0033	E33	u	Banco de madera con capacidad para cuatro personas.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	13,22
0034	E34	u	Calienta comidas con capacidad para 15 personas.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	198,33
0035	E37	u	Recipiente recogida basura	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	18,03
0036	E38BA010	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm ² . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	
			Mano de obra	0,81
			Resto de obra y materiales	2,64
			TOTAL PARTIDA	3,45

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y Salud. Villanueva Torre

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0037	E38BA030	u	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	
			Resto de obra y materiales	65,43
			TOTAL PARTIDA	65,43
0038	E38BA040	u	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
			Resto de obra y materiales	314,52
			TOTAL PARTIDA	314,52
0039	E38BC020	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,25x1,90x2,30 m. Según R.D. 486/97.	
			Mano de obra	0,69
			Resto de obra y materiales	139,82
			TOTAL PARTIDA	140,51
0040	E38BC200	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,40 m2. Según R.D. 486/97.	
			Mano de obra	0,69
			Resto de obra y materiales	179,40
			TOTAL PARTIDA	180,09
0041	E39	u	Taquillas metálicas individuales con llave.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	13,22
0042	E40	u	Banco de madera con capacidad para 5 personas.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	13,22
0043	E41	u	Radiador infrarrojos	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	26,45

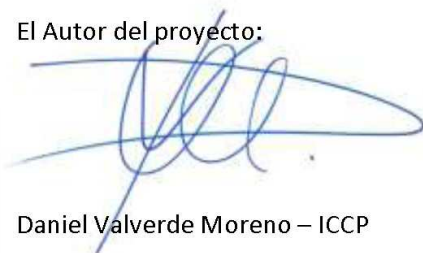
CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y Salud. Villanueva Torre

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0044	E42AA320	u	Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica.	
			Resto de obra y materiales	122,37
			TOTAL PARTIDA	122,37
0045	E50	u	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	7,33
0046	E51	u	Botiquín instalado en los diversos tajos.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	63,11
0047	E52	u	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	42,07
0048	E53	u	Reconocimiento médico obligado.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	33,06
0049	E54	h	Técnico de grado medio para prevención.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	17,13
0050	E55	h	Formación en seguridad y salud en el trabajo	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	17,13

Guadalajara, marzo de 2017

El Autor del proyecto:



Daniel Valverde Moreno – ICCP

TRÉBOL 5 – Servicios de Ingeniería y Arq. S.L.

El Director del proyecto:



Jesús Pintado Manzanque - ICCP

EC – Equipo Consultor

PRESUPUESTO GENERAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
E01	u Casco seguridad Casco de seguridad homologado.	12				12,00			
							12	1,80	21,60
E02	u Pantalla seguridad soldadura Eléctrica. Pantalla de seguridad para soldador de electricidad.	2				2,00			
							2	6,61	13,22
E03	u Gafas para oxicorte Gafa para oxicorte	2				2,00			
							2	3,61	7,22
E04	u Gafasantipolvo Gafa antipolvo y anti-impactos.	2				2,00			
							2	8,41	16,82
E05	u Protector auditivo Protector auditivo.	2				2,00			
							2	11,42	22,84
E06	u Mono o buzo de trabajo Mono o buzo de trabajo.	12				12,00			
							12	12,62	151,44
E07	u Impermable Impermeable.	12				12,00			
							12	12,02	144,24
E08	u Mandil cuero soldador Mandil de cuero para soldador.	2				2,00			
							2	9,62	19,24
E09	u Par manquitos soldador Par manquitos para soldador.	2				2,00			
							2	3,31	6,62
E091	u Guante para soldador Par guantes para soldador.	2				2,00			
							2	5,11	10,22
E10	u Par guantes goma finos Par de guantes de goma finos.	12				12,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							12	1,68	20,16
E11	u Par guantes dieléctricos BT Par guantes dieléctricos para baja tensión.	2				2,00			
							2	21,04	42,08
E12	u Par botas impermeables Par de botas impermeables al agua y a la humedad.	12				12,00			
							12	8,72	104,64
E13	u Par botas seguridad lona Par de botas de seguridad de lona.	12				12,00			
							12	16,83	201,96
E14	u Par botas dieléctricos Par botas dieléctricas.	2				2,00			
							2	24,04	48,08
E15	u Chaleco reflectante Chaleco reflectante.	2				2,00			
							2	12,02	24,04
E16	u Cinturón seguridad Cinturón de seguridad.	2				2,00			
							2	21,40	42,80
E17	u Cinturon seguridad Antivibrat. Cinturón de seguridad antivibratorio.	2				2,00			
							2	19,32	38,64
TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....									935,86

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS									
E18	u Señal normalizada Señal normativa de tráfico, incluido soporte y colocación.	3				3,00			
							3	29,15	87,45
E19	u Cartel indicativo riesgos Cartel indicativo de riesgos, incluso soporte y colocación.	3				3,00			
							3	5,95	17,85
E20	u Cordon Balizamiento Cordón de balizamiento reflectante incluidos soportes, colocación y desmontaje.	60				60,00			
							60	0,99	59,40
E21	u Valla normalizada desviación Valla normalizada de desviación de tráfico incluida la colocación.	12				12,00			
							12	30,41	364,92
E22	u Barandilla protección Barandilla de protección del perímetro de acceso a arquetas, compuesta de tablón y soporte hincados en el terreno.	18				18,00			
							18	6,43	115,74
E23	u Topes para camiones Topes para camión en excavaciones, incluidos montajes y desmontaje.	3				3,00			
							3	32,49	97,47
E24	h Mano de obra de brigada Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.	22				22,00			
							22	15,48	340,56
E25	m Cable seguridad anclaje cintur. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en estructuras.	8				8,00			
							8	3,77	30,16
TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS									1.113,55

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

E26	u Extintor polvo polivalente								
	Extintor de polvo polivalente, incluido el soporte y colocación.								
		2					2,00		
							2	51,57	103,14
TOTAL CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS									103,14

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN INST. ELECTRICA									
E27	u Instalación puesta tierra Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en planta de hormigón.	2				2,00			
							2	180,30	360,60
E28	u Interruptor diferencial media Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida la instalación.	2				2,00			
							2	72,12	144,24
E29	u Interruptor diferencial alta Interrupción diferencial de alta sensibilidad (300 mA), incluida la instalación.	2				2,00			
							2	90,15	180,30
E30	u Transformador seguridad Transformador de seguridad de 24 V.	2				2,00			
							2	108,18	216,36
TOTAL CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN INST. ELECTRICA									901,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR									
E38BC200	ms Alquiler caseta comedor 18 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,40 m2.Según R.D. 486/97.	16				16,00			
							16	180,09	2.881,44
E42AA320	u Alquiler caseta P. vestuarios. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica.	16				16,00			
							16	122,37	1.957,92
E38BC020	ms Alquiler caseta aseo 6,20 m2. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,25x1,90x2,30 m. Según R.D. 486/97.	16				16,00			
							16	140,51	2.248,16
E38BA010	m Acometida eléctrica caseta 4 x4 mm2. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	3				3,00			
							3	3,45	10,35
E38BA030	u Acometida provisional fontanería 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	3				3,00			
							3	65,43	196,29
E38BA040	u Acometida provisional saneamiento. Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	3				3,00			
							3	314,52	943,56
E32	u Mesa de madera 10 personas Mesa de madera con capacidad para 10 personas.	2				2,00			
							2	48,08	96,16

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E33	u Banco madera 4 personas Banco de madera con capacidad para cuatro personas.	3				3,00			
							3	13,22	39,66
E34	u Calienta comidas 15 personas Calienta comidas con capacidad para 15 personas.	1				1,00			
							1	198,33	198,33
E37	u Recipiente recogida basura Recipiente recogida basura	1				1,00			
							1	18,03	18,03
E39	u Taquillas metalicas individual Taquillas metálicas individuales con llave.	12				12,00			
							12	13,22	158,64
E40	u Banco madera 5 personas Banco de madera con capacidad para 5 personas.	3				3,00			
							3	13,22	39,66
E41	u Radiador infarrojos Radiador infrarrojos	1				1,00			
							1	26,45	26,45
E50	u Mano de obra empleada limpieza Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal.	10				10,00			
							10	7,33	73,30
TOTAL CAPÍTULO 05 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR									8.887,95

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 M. PREVENTICA Y PRIMEROS AUXL.									
E51	u Botiquín Botiquín instalado en los diversos tajos.	1				1,00			
							1	63,11	63,11
E52	u Reposición material sanitario Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	1				1,00			
							1	42,07	42,07
E53	u Reconocimiento Reconocimiento médico obligado.	12				12,00			
							12	33,06	396,72
TOTAL CAPÍTULO 06 M. PREVENTICA Y PRIMEROS AUXL.....									501,90

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 FORMACIÓN Y REUNI. OBLIGATORIAS									
E54	h Técnico grado medio Técnico de grado medio para prevención.	32				32,00			
							32	17,13	548,16
E55	h Formación seguridad y salud Formación en seguridad y salud en el trabajo	32				32,00			
							32	17,13	548,16
TOTAL CAPÍTULO 07 FORMACIÓN Y REUNI. OBLIGATORIAS									1.096,32
TOTAL									13.540,22

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	935,86	6,91
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	1.113,55	8,22
03	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	103,14	0,76
04	PROTECCIÓN INST. ELECTRICA	901,50	6,66
05	INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR.....	8.887,95	65,64
06	M. PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXL.....	501,90	3,71
07	FORMACIÓN Y REUNI. OBLIGATORIAS	1.096,32	8,10
COSTES DIRECTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		13.540,22	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRECE MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

Guadalajara, marzo de 2017

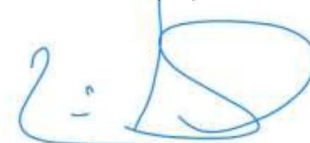
El Autor del proyecto:



Daniel Valverde Moreno – ICCP

TRÉBOL 5 – Servicios de Ingeniería y Arq. S.L.

El Director del proyecto:



Jesús Pintado Manzanque - ICCP

EC – Equipo Consultor

ANEJO Nº 15. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1.	ALCANCE DEL PLAN DE CALIDAD.....	3
1.1.	NORMAS A APLICAR DURANTE EL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA	3
1.2.	CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA	3
1.3.	MATERIALES Y PROCESOS SOMETIDOS A CONTROL DE RECEPCIÓN.....	4
1.4.	EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES.....	11
1.5.	LIMPIEZA DE LA OBRA	11
1.6.	FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	11
1.7.	ENSAYOS Y SU SIGNIFICACIÓN.....	12
1.8.	HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS	12
2.	REVISIÓN DEL CONTRATO	12
3.	CONTRAL DE LA DOCUMENTACIÓN Y DE LOS DATOS.....	13
4.	COMPRAS Y PRODUCTOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE	13
5.	IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD	13
6.	CONTROL DE PROCESOS.....	14
7.	INSPECCIONES Y ENSAYOS PARA LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES.....	14
8.	PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN	14
8.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS CLAVES DE INSPECCIÓN.....	15
8.2.	PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN EN TALLERES	15
8.3.	PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN EN MONTAJE Y PRUEBAS DE RODAJE EN PLANTA	26
9.	CONTROL DE EQUIPOS DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y ENSAYO	38
10.	CONTROL PRODUCTOS NO CONFORMES. ACCIONES CORRECTORAS Y PREVENTIVAS .	38
11.	MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO, EMBALAJE, CONSERVACIÓN Y ENTREGA	39
12.	CONTROL DE LOS REGISTROS DE CALIDAD	39
13.	AUDITORÍAS INTERNAS DE LA CALIDAD	39
14.	SERVICIO POSVENTA	39
15.	INFORME FINAL DE LA CALIDAD	39
16.	ENSAYOS DE OBRA CIVIL	40
16.1.	UNIDADES MÁS SIGNIFICATIVAS Y MEDICIÓN.....	40
16.2.	ENSAYOS DE CONTROL Y LOTES.....	40
17.	CONTROL DE CALIDAD EN LAS EDIFICACIONES.....	42
17.1.	INTRODUCCIÓN	42

17.2.	ESPECIFICACIONES REFERENTES A LA EHE-08	43
17.3.	CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRAS: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	45
17.4.	CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN.....	45
17.5.	CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA	45

1. ALCANCE DEL PLAN DE CALIDAD

El objetivo del Plan de Calidad es indicar los medios y disposiciones propuestos para el aseguramiento del cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y Particulares del Proyecto de construcción de la EDAR de Villanueva de la Torre.

1.1. Normas a aplicar durante el control de calidad de la obra

Durante el control de calidad de la ejecución de la obra hasta su terminación y cumplimiento del período de garantía establecido, serán de aplicación con carácter general las siguientes normas y todas aquellas de uso común en este tipo de actividades:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Instrucción de acero estructural (EAE)
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08)
- Código técnico de la edificación (CTE)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)
- Norma de construcción sismoresistente (NCSR-02/NCSP-07)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de saneamiento de poblaciones
- Normas para la Señalización de Obras.

1.2. Clasificación de las unidades de obra

Las unidades de obra se clasifican en tres niveles según el control al que se vayan a ver sometidas:

Nivel 1: precisarán de un Procedimiento específico de ejecución y su control se definirá mediante un Programa de Puntos de Inspección.

Nivel 2: precisan de un control de ejecución definido mediante un Programa de Puntos de Inspección

Nivel 3: se realizarán con una supervisión no documentada del proceso.

La redacción de los Programas de Puntos de Inspección se hará por persona designada por el jefe de la unidad de calidad, que será el encargado de su revisión, correspondiendo al jefe de obra su aprobación. Deben ser cuidadosamente redactados, indicando en forma secuencial, desde la redacción de los materiales hasta la certificación de las unidades de obra terminadas, los controles y ensayos que se harán y los criterios concretos de aceptación o rechazo.

Dentro de nivel 1 se encontrarán las siguientes unidades de obra: desbroce del terreno, demolición de obras de fábrica, movimiento de tierras, instalación de tuberías, cimentaciones, cimbras, encofrados y moldes, obras de hormigón, aceros, albañilería, instalaciones y aislamientos en edificación, pasamanos y barandillas, pavimentaciones, canal de rodadura de decantadores, nivelación del fondo de decantadores, pasamuros y tornillería.

1.3. Materiales y procesos sometidos a control de recepción

Se realizará una programación detallada de los materiales sometidos a control de calidad según las unidades de obra a la que pertenezcan. Para ello se realizarán todos los ensayos que sean preceptivos siguiendo las indicaciones del Pliego Base de Condiciones.

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este pliego, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción y la aceptación por la Dirección de una marca, fábrica o lugar de extracción, no exime al Contratista del cumplimiento de estas prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los artículos del Pliego de Prescripciones, queda a la total iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

- No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados en los términos y forma que prescriba la Dirección de obra, o persona en quien delegue.
- La llegada de los materiales no supone la admisión definitiva mientras no se autorice por Dirección de la obra o su representante. Los materiales rechazados serán inmediatamente retirados de la obra.
- Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección de obra o técnico en quien delegue.
- Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra, si los hubiere, o en lo que designe la Dirección de obra y de acuerdo con sus instrucciones.
- En caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo y en su defecto al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho laboratorio.
- Todos los gastos de pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, con el límite del uno por ciento (1%) de los costes totales.
- La Dirección de obra se reserva el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables, tales como los conglomerantes hidráulicos. Por consiguiente, podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio designado por la Dirección la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados; y éste lo hará con la antelación necesaria, en evitación de retrasos que por este concepto pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.
- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el Pliego de Prescripciones Técnicas o tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales del pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.
- Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de esta obligación no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente la Dirección de la obra puede mandar retirar aquellos materiales que, aún estando colocados, presenten defectos no observados en los reconocimientos.

- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de obra.
- A efectos de cumplir con lo establecido en este artículo, el Contratista presentará por escrito a la Dirección de la obra, en un plazo no superior a treinta (30) días a partir de la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras, la siguiente documentación:

a) Memoria descriptiva del laboratorio de obra, indicando equipos, marcas y características de los mismos, previstos para el control de las obras.

b) Personal técnico y auxiliar que se encargará de los trabajos de control en el laboratorio.

c) Laboratorio homologado en que se piensen realizar otros ensayos o como verificación de los realizados en obra.

d) Forma de proceder para cumplir con lo indicado anteriormente, según el tipo de material y forma de recepción en obra.

e) Precios unitarios de los diferentes ensayos.

- Los exámenes previstos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente el Director de la obra o persona en quien delegue puede mandar retirar aquellos materiales que, aún estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

La Dirección de obra establecerá el número mínimo de pruebas que considera oportunas para cada uno de los materiales que hayan de emplearse en las obras, con objeto de asegurar el cumplimiento de las características antes definidas, remitiendo las correspondientes muestras al laboratorio designado conforme indica el artículo correspondiente de este Pliego, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos o costes que se originen por la realización de los ensayos o pruebas.

En cualquier caso, el Contratista deberá presentar al Director muestras de todos los materiales antes de su empleo, pudiendo desechar éste todos aquellos que no cumplan las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Las prescripciones particulares a seguir en el control de calidad a la recepción de cada material se señalan a continuación, entre estas se incluyen en las unidades de obra o materiales que sea necesario ensayos a realizar para comprobar las características del material, frecuencia y norma que lo rige.

1.3.1. Movimiento de tierras, terraplenes, rellenos, etc.

UNIDAD DE OBRA	MATERIAL	TIPO DE ENSAYO	FINALIDAD	FRECUENCIA	NORMAS DE APLICACIÓN
Movimiento de tierras	suelo adecuado	Granulometría Contenido en materia orgánica Contenido en sales solubles en agua Límites de Atterberg Clasificación de Casagrande Equivalente de arena Ensayo CBR Curva Proctor	Clasificación de los suelos	Una vez al mes Cada 1000 m ³	UNE 103101
	suelo seleccionado			Una vez al mes Cada 1000 m ³	UNE 103103
	de préstamo			Una vez al mes Cada 1000 m ³	UNE 103104
	granular para apoyo de tuberías			Una vez al mes Cada 500 m ³ Cada 200 m	UNE 103201 UNE 103204. UNE 103300 UNE 103302 UNE 103500 UNE 103501 UNE 103502.
	granular en capas filtrantes			Una vez al mes Cada 500 m ³	UNE 103503 UNE 103601 NLT 114 NLT 115. NLT 254 NLT 256 NLT 357

1.3.2. Áridos para hormigones

Los áridos que se empleen para la fabricación de morteros y hormigones, cumplirán las condiciones señaladas en los apartados 610.2.3 y 610.2.4 del PG-3 y en el artículo 28 de la EHE-08.

Se comprobarán las pérdidas de peso al ensayo de cinco ciclos UNE 7136, con las limitaciones indicadas en el artículo 28 de la EHE-08. Se verificarán antes de su utilización los ensayos de granulometría (UNE EN 933-2:96), ensayo de contenido en materia orgánica UNE EN 1744-1:99, equivalente de arena UNE EN 83131:90, ensayo descrito en la norma UNE EN 146507:99, friabilidad UNE EN 1097-1:97, ensayo Los Angeles UNE EN 1097-2:99, absorción de agua por los áridos UNE 93133:90 y UNE 83134:90, ciclos con tratamientos de soluciones de sulfato magnésico UNE EN 1367-2:99.

El Contratista informará a la Dirección de obra cual es el acopio mínimo de dichos materiales que piense establecer en la obra, a efectos de garantizar el suministro suficiente de dicho material.

1.3.3. Zahorras artificiales

Se estará a lo dispuesto en el PG-3.

Será preceptivo un análisis granulométrico, inspección de caras de fractura, ensayo de Los Angeles, Equivalente de arena para una frecuencia de una vez al mes o 1000m³.

1.3.4. Agua

El agua que se emplee para la fabricación de morteros y hormigones, así como para el curado de los mismos, cumplirá las condiciones señaladas en el apartado 280 del PG-3 y en el artículo 27 de la Instrucción EHE-08.

En caso de no conocerse ciertamente la calidad del agua se realizarán los siguientes ensayos: exponente de hidrógeno UNE 7234:71, sustancias disueltas UNE 7130:58, contenido en sulfatos UNE 7131:58, contenido de ión cloruro UNE 7178:60, hidratos de carbono UNE 7132:58 y sustancias orgánicas soluble en éter UNE 7235:71.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización en los hormigones, las limitaciones relativas a las sustancias disueltas podrán hacerse aún más severas a juicio de la Dirección, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

1.3.5. Cementos

En cualquier caso cumplirán las condiciones señaladas en el artículo 26 de la EHE-08 y en el apartado 202 del PG-3. Se utilizarán siempre cementos definidos en el RC-08 ó en la UNE 80301. En ningún caso podrá ser variado el tipo, clase o categoría del cemento asignado a cada unidad de obra sin la autorización expresa de la Dirección de obra.

Asimismo cumplirán los requisitos fijados en el “Código de la buena práctica para hormigón resistente a sulfatos” del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento. En principio se prohíbe el empleo de mezclas de cementos, debiendo adoptarse precauciones especiales que impidan la utilización por error en una unidad de obra de un conglomerante hidráulico diferente del especificado, debido a un almacenamiento simultáneo en obra de cementos de distinto tipo.

1.3.6. Aditivos

Podrá emplearse cualquier tipo de aditivo si cumple las especificaciones señaladas en el artículo 29 de la EHE-08, apartados 281 a 285 del PG-3 y las condiciones siguientes:

- Autorización escrita de la Dirección de obra, previa propuesta por parte del Contratista del tipo de aditivo, marca, porcentaje de mezcla y catálogo de utilización.
- Marca y tipo de aditivo deben ser de garantía, estar perfectamente envasados y que la práctica haya demostrado tanto su efectividad como la ausencia de defectos perjudiciales para el hormigón o las armaduras.
- Justificación de que la sustancia agregada produce el efecto deseado mediante la realización de ensayos previos a la puesta en obra del hormigón, por cuenta del Contratista, realizando tres series de ensayos, con la proporción indicada en catálogo, con la mitad y con el doble.
- Los acelerantes o retardadores de fraguado se utilizarán sólo cuando las condiciones especiales de la obra lo aconsejen y únicamente en la cantidad precisa para obtener el efecto requerido.
- Los plastificantes se utilizarán preferentemente en la elaboración de hormigones armados.
- Los productos de curado deberán conseguir una película continua sobre las superficies de hormigón para impedir la evaporación del agua y mantener la humedad de fraguado al menos durante siete (7) días. No reaccionarán perjudicialmente con el hormigón y serán de color claro, preferiblemente blanco.

A la vista de los resultados la Dirección de obra aceptará o no la utilización de un determinado aditivo.

1.3.7. Hormigones

Se estará en todo momento a lo dispuesto en la totalidad de la EHE-08. Se comprobará específicamente el contenido en cemento, la resistencia a compresión UNE 83301:91, 83303:84 y 83304:84, consistencia UNE 83313:90.

El Contratista vendrá obligado a que los hormigones sean sometidos a los ensayos que la Dirección de obra estime necesarios, para ejercer el debido control de sus características con cargo al uno por ciento (1%) implícito en los precios ofertados, y teniendo en cuenta que serán por cuenta del Contratista todos los ensayos negativos así como los ensayos de información que estos induzcan. El Contratista deberá efectuar ensayos característicos de control a nivel normal y de información en su caso, de acuerdo con los artículos 88 y 89 de la Instrucción EHE-08, salvo indicación contraria del Director de obra, que establecerá el nivel de control necesario.

El Director de obra podrá ordenar, si lo estima oportuno, realizar las pruebas de cargas pertinentes, a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos. Asimismo la Dirección de obra podrá ordenar tomas de muestras de los hormigones una vez ejecutados.

Para garantizar la correcta ejecución de las obras de hormigón habrá a su frente en la Contrata un técnico especializado y responsable encargado de vigilar el cumplimiento de las condiciones impuestas en cada caso a quién incumbirá especialmente vigilar la calidad de los materiales, su dosificación en hormigonera, la correcta disposición de los encofrados antes del hormigonado y las condiciones de amasado, colocación, compactación, curado de los hormigones y sus fechas de desencofrado, atendiendo, para todo ello, las indicaciones del Ingeniero Director y anotando en un libro registro todas las modificaciones que se introduzcan sobre el proyecto.

Todo ello, sin perjuicio de la vigilancia que ejerza la Dirección de la obra, directamente o a través de la persona en quién delegue, que autorizará el hormigonado, podrá detenerlo cuando lo crea necesario y fijará la forma de elegir las masas para la fabricación de las probetas, el ensayo de éstas y las partes de obra que hayan de someterse a prueba.

1.3.8. Acero

Se harán ensayos para comprobar la idoneidad de las barras corrugadas y mallas electrosoldadas.

Estos aceros cumplirán las prescripciones establecidas en el artículo 241 del PG-3 y en la Instrucción EHE-08. Sus diámetros y calidades vendrán expresados en los planos.

El nivel de control de calidad se considerará normal y a los efectos se cumplirá lo especificado en el artículo 90.3. de la EHE-08.

1.3.9. Electrodo a emplear en soldadura eléctrica

Su clasificación comercial deberá cumplir los requisitos de la Norma UNE 14003. Las formas y tamaños de los electrodos se regirán por la Norma UNE 14002. Cumplirá además las prescripciones establecidas en el artículo 624 del PG-3.

1.3.10. Tuberías

Con carácter general las tuberías cumplirán el de Prescripciones Técnicas Particulares de Tuberías para Saneamiento de Poblaciones o el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de Tuberías para Abastecimiento según proceda, además de la norma UNE EN 1610.

Se exigirá al fabricante certificado de materiales, homologación de soldaduras, control geométrico, inspección visual, muestreo de soldaduras y 5% de control de radiografías, verificación de espesores, corte y preparación de bordes, control topográfico de colectores y tuberías.

Las tuberías de fundición dúctil cumplirán a su vez la UNE EN 598.

Las tuberías de polietileno cumplirán asimismo las UNE EN 12.201, UNE 13244, UNE 53394, UNE 53365 y UNE 53331, cuando le sea preceptiva su aplicación.

Las tuberías de PVC cumplirán la UNE EN 1452, UNE 1401 y la UNE 53331 en los casos en los que le sea preceptivo.

Todas las tuberías serán sometidas a las pruebas de estanqueidad y presión previa a su puesta en servicio.

1.3.11. Recipientes a presión

Deberán cumplir con el Reglamento Español de Recipientes a Presión. Se controlará las especificaciones de los procedimientos de soldadura, la homologación del procedimiento de soldadura, certificado del material, cualificación del personal, certificado de calidad de los electrodos, tornillería, bridas y juntas, inspección de líquidos penetrables, certificado de calidad de pintura exterior, radiografiado, control geométrico, acta de prueba hidráulica por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria, fotocopia de placa de timbre.

1.3.12. Bombas

En el caso de las bombas centrífugas se exigirán certificado de calidad con parte del rodete, cuerpo y eje, certificado de pruebas realizadas en fábrica, y de las características de todos los componentes, inspección visual a la recepción de los equipos, en el montaje se cuidará en anclaje de bancada, la alineación del acoplamiento bomba – motor, válvula de aislamiento y finalmente se comprobará el correcto funcionamiento de la bomba una vez instalada.

En el caso de bombas dosificadoras se recopilará certificado de materiales, de pruebas de fábrica, de origen, de características y planos, se controlará la instalación, control geométrico, inspección visual a su recepción, se contrastará la placa de características, acabado de grupo, comprobación del anclaje de bancada, acoplamientos y funcionamiento una vez instalada.

Para las bombas verticales se aplicarán las mismas consignas que en las anteriores además de un especial cuidado de los sistemas de lubricación.

Para las centrífugas de deshidratación se hará el mismo control que para las centrífugas y además se prestará atención a los elementos electromecánicos por personal especializado.

Para las helicoidales se exigirá certificado de materiales, certificado de pruebas realizadas en fábrica, incluyendo los datos obtenidos, certificado de características de todos los

componentes y planos (bomba, motor, bancada, etc.), datos en placa de características de la bomba, protección superficial y calidad de pintura, control geométrico, recepción de la bomba, instalación, funcionamiento, placa de características, anclaje de bancada, montaje de colector y válvulas de aislamiento.

1.3.13. Reductores de velocidad

Se exigirá certificado de materiales, de pruebas de fábrica y de características. Se realizará inspección visual detallada del equipo a su recepción y control dimensional.

1.3.14. Transformadores

Se realizarán los ensayos que indican las normas EN 20101 y EN 20102. Asimismo se realizará inspección visual a la recepción, control de nivel de líquidos, medición de la resistencia y se controlará el calentamiento en funcionamiento y el aislamiento.

1.3.15. Motores

Se exigirá protocolo de pruebas con los ensayos realizados de cortocircuito, vacío, calentamiento, rendimientos, pérdidas, par máximo y mínimo, factor de potencia. A la recepción se realizará inspección visual exhaustiva, comprobación de la placa de características, comprobación del anclaje a la bancada, acoplamiento, pruebas de funcionamiento y consumos.

1.3.16. Válvulas

Se exigirá certificado de materiales, de pruebas de fábrica, de origen y de características. La prueba de presión se realizará a una presión 1.5 veces de la máxima como indica la norma por tiempo mayor a cinco minutos. Se realizará inspección visual detallada del equipo a su recepción y control dimensional, de la documentación recibida, de los engranajes y piezas móviles y finalmente se exigirá informe de la inspección realizada.

1.3.17. Obras de edificación

Se harán ensayos para comprobar la idoneidad de ladrillos en todos sus tipos, yesos, escayolas, terrazos, baldosas, alicatados y azulejos, forjados, bordillos, carpintería de madera y aluminio, láminas asfálticas, bloques de hormigón.

1.3.18. Estructuras

Se realizará un control de certificación de los materiales, de la homologación de los soldadores y del procedimiento de las soldaduras, del control dimensional, preparación de superficies, ensayos de líquidos penetrantes, visitas al taller, control de radiografías en un porcentaje de las soldaduras a tope, premontaje en taller para la observación de la disposición de los elementos.

1.3.19. Acopios a pie de obra

El Contratista deberá disponer los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos y otras causas y cumplirán en todo momento la legislación vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

Deberá observar, en este extremo, las indicaciones de la Dirección de obra, no teniendo derecho a indemnización alguna por las pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del incumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Los materiales acopiados deberán cumplir en el momento de su utilización las condiciones de este pliego. Se entiende a este respecto que todo material puede ser rechazado en el momento de su empleo si, en tal instante, no cumple las condiciones expresadas en este pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

Los materiales serán transportados, manejados y almacenados en la obra, de modo que estén protegidos de daños, deterioro y contaminación.

1.3.20. Compuertas

Se requerirá certificado de materiales y de órganos de cierre, inspección visual, dimensional y geométrica, sistema de montaje y funcionamiento de todos los mecanismos.

1.3.21. Superficies metálicas

Se exigirá certificado de calidad del fabricante, certificado de características. Se presenciará la realización de los trabajos.

1.4. Evitación de contaminaciones

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, mar y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación del medio ambiente y de la naturaleza.

La Dirección de obra ordenará la paralización de los trabajos con gastos por cuenta del Contratista, en el caso de que se produzcan contaminaciones o fugas de los productos de dragado, hasta que hayan sido subsanadas, sin que ello afecte al plazo para la ejecución de la obra.

1.5. Limpieza de la obra

Es obligación del Contratista mantener siempre la obra en buenas condiciones de limpieza, así como sus alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes se le den por la Dirección en cuanto a escombros y materiales sobrantes. Asimismo, finalizada la obra, hará desaparecer todas las instalaciones provisionales.

También mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad los caminos de acceso a la obra y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso público, siendo por su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un uso abusivo o indebido de los mismos.

1.6. Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará a la Dirección de la obra y a sus subalternos, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos, reconocimientos y pruebas de materiales y su preparación, y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la obra, con objeto de

comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso en los talleres, equipos e instalaciones.

Todos los gastos que se originen por estos conceptos serán por cuenta del Contratista.

1.7. Ensayos y su significación

Con arreglo a las instrucciones vigentes en cada materia, se podrán realizar pruebas y ensayos en la misma obra. Para su comprobación y en el caso de carencia de medios adecuados para la realización de los mismos, la Dirección de obra podrá ordenar se realicen en los laboratorios oficiales que determine o en aquellos que sin serlo, estén homologados.

Los gastos y costes de toma de muestras, envíos, realización de los ensayos y pruebas, serán de cuenta del Contratista, ya que se consideran incluidos en los precios unitarios (hasta un máximo del 1% del valor total del Contrato).

Los ensayos no tienen otra significación o carácter que el de simple antecedente para la recepción. La admisión de materiales o de unidades de obra no atenúa el deber de subsanar y reponer, que contrae el Contratista, si las instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas para la recepción provisional y/o para la definitiva.

1.8. Hallazgos arqueológicos

Si durante la ejecución de los dragados o excavaciones se hallasen piezas de interés arqueológico o que, por sus circunstancias, hicieran prever la existencia de algún pecio, se detendrán los trabajos, balizándose la zona en cuestión y se avisará inmediatamente a la Dirección de obra para que disponga lo procedente, reanudándose el trabajo fuera de la zona balizada, sin que estas paralizaciones y discontinuidades den derecho a indemnización alguna.

Se tendrá en obra el número de arqueólogos designados por la Dirección de obra. La extracción posterior de estos hallazgos se efectuará por equipos y personal especializados y con el máximo cuidado para preservar de deterioros a las piezas obtenidas. Estas extracciones serán abonadas separadamente, quedando todas las piezas extraídas de propiedad de la Administración.

El Contratista deberá facilitar las investigaciones arqueológicas que se puedan ordenar en las obras por las Autoridades competentes, sin derecho a reclamación económica alguna por este motivo, salvo que se demuestre que con ellas se producen retrasos que ocasionan un perjuicio comprobable, que deberá ser evaluado y valorado por la Dirección de obra.

2. REVISIÓN DEL CONTRATO

A la recepción del contrato el Jefe de Obra o persona asignada por él y bajo su responsabilidad estudiará toda la documentación que constituye el contrato y el Pliego de Prescripciones Técnicas para localizar indefiniciones o disconformidades de las que presentará informes elaborando procesos documentales que deben ser seguidos hasta su conclusión.

3. CONTRAL DE LA DOCUMENTACIÓN Y DE LOS DATOS

Se emplearán los mecanismos para control, distribución y archivo de los documentos que entran y salen de la obra, con objeto de asegurar que se dispone de las ediciones actualizadas de los mismos en su lugar de empleo. Los documentos objetos de control serán los relacionados con la calidad, tales como contrato, planos, licencias y autorizaciones, funciones y responsabilidades de los diferentes puestos de la obra, procedimientos específicos, programas de puntos de inspección, etc.

El control de los documentos se hará a través de:

- libro de entradas
- listas de distribución
- hojas de transmisión de documentos al exterior
- hojas de control de modificaciones

Los documentos deben ser aprobados por el Jefe de Obra y el Gerente y, antes de ser implantado es sometido a la conformidad de la Dirección de Obra. Para la distribución de los documento será preciso el consentimiento del Jefe de Obra que, a su vez, indicará en base a sus responsabilidades quienes deben ser los destinatarios de los documentos.

Todos los documentos serán objeto de revisión previa autorización del Jefe de Obra y posterior conformidad del Gerente y del Director de Obra, elaborándose un informe sobre las modificaciones y las causas que las han motivado. Una vez revisados se actualizarán y seguirán el proceso de distribución habitual.

El Jefe de Obra dispondrá de un registro de control y archivo de los procesos de todos los documentos del que será responsable.

4. COMPRAS Y PRODUCTOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE

Se asegurará que todas las unidades y materiales recibidos mencionados en el apartado 1 y en el Pliego de Prescripciones Técnicas cumplen los requisitos del contrato, códigos y normas aplicables. Deberán registrarse las indicaciones particulares establecidas para el control de la verificación, almacenamiento, mantenimiento y establecer claramente para cada caso las responsabilidades y relaciones de las partes.

Para todas las unidades y materiales o componentes se establecerá un Plan de Compras, se redactarán especificaciones de compras para la emisión de solicitudes de oferta, se contratará con proveedores previamente aprobados, y se evaluarán los correspondientes proveedores al finalizar su actuación.

5. IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD

En las tuberías, hormigón, bombas, motores y válvulas y las unidades y materiales que se decidan, se establecerá la identificación y trazabilidad mediante procedimientos específicos, los cuales se redactarán por persona designada por el Jefe de Obra y bajo su responsabilidad, que los aprobará una vez revisados por la Unidad de Calidad.

La identificación, asegurando que se mantiene su trazabilidad, rige desde el momento de su recepción en obra, para aquellos materiales que se decidan por exigencias contractuales de la normativa vigente.

6. CONTROL DE PROCESOS

Todas las unidades de nivel 1 deben ser ejecutadas en condiciones controladas, disponiendo para ello de instrucciones de trabajo escritas que definan la forma de construirlas. Estas instrucciones se denominan Procesos Específicos de Construcción. El objetivo es asegurar que los procesos constructivos se desarrollan en condiciones controladas y de conformidad con el Pliego de Prescripciones Técnicas.

La redacción de los mismos corresponde a la Oficina Técnica o al Servicio de Construcción de la obra, debiendo ser revisados por la Unidad de Calidad y aprobados por el Jefe de Obra.

7. INSPECCIONES Y ENSAYOS PARA LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES

Se realizarán INSPECCIONES y ensayos con el fin de asegurar que las unidades y materiales seleccionados cumplen con los requisitos de calidad exigidos. Este control se realiza con:

Procedimientos específicos de recepción de materiales y componentes. Para todos los materiales y componentes identificados en el apartado 1, debe prepararse una ficha de recepción, redactándose además un procedimiento específico cuando concurra que es de difícil operativa, necesita de equipos sofisticados o hay inexistencia de norma que rija el ensayo. La redacción se hará por personal designando por el Jefe de Obra, quién aprobará el procedimiento previa revisión por la Unidad de Calidad.

Programa de Puntos de Inspección (PPI). Para las unidades seleccionadas en los niveles 1 y 2, deben prepararse programas de puntos de inspección. La redacción se hará por persona encargada por el Jefe de la Unidad de Calidad, que será el encargado de su revisión, correspondiendo al Jefe de Obra su aprobación.

Los PPI deben ser cuidadosamente redactados, indicando de forma secuencial, desde la recepción de los materiales en obra hasta las pruebas de unidad terminada, los controles y ensayos que se harán y los criterios concretos de recepción o rechazo.

Procedimientos específicos de inspección, ensayo y pruebas finales. Para aquellas unidades seleccionadas que sean de difícil operativo, precisen la utilización de equipos sofisticados y no estén descritas en normas o códigos existentes, se elaborarán los correspondientes procedimientos por la persona designada por el Jefe de Obra, quien los aprobará previa revisión por la Unidad de Calidad.

8. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

En el P.P.I. se incluyen las INSPECCIONES a realizar en los equipos por parte del personal de control de calidad en las fases de recepción de materiales en taller, fabricación, instalación en obra y pruebas en taller y obra.

Para cada equipo se indica la norma o procedimiento que aplica en cada inspección y el tipo de presencia que se solicita en la inspección, normalmente denominados “Puntos de Aviso” y “Punto de Espera”.

El Punto de Aviso quiere decir que la presencia no es imprescindible durante la inspección, pero debe avisarse siempre con anterioridad a la inspección, quedando a criterio del inspector el acudir o no.

El Punto de Espera, quiere decir que la presencia del inspector es imprescindible para la realización de la prueba o actividad correspondiente.

Durante la fabricación de los equipos se vigilará todo el proceso de realización de los mismos:

1. Supervisión y control de todos los materiales que intervienen en la fabricación de los equipos, prestando especial atención a los certificados de los materiales que la componen.
2. Supervisión y control de los suministradores.
3. Toma de muestras, inspección y análisis de los materiales.
4. Revisión de la maquinaria y medios auxiliares a utilizar en las pruebas de los equipos.
5. Control de soldaduras metálicas mediante radiografía, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos, etc., cuando así se requiera.
6. Pruebas de estanqueidad y presión.
7. Determinación de la curva característica de bombas, ventiladores, etc.
8. Análisis de resultados, con el fin de determinar si el equipo ensayado cumple las exigencias establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

A continuación se adjunta a modo indicativo una propuesta de Programa de Puntos de Inspección para los equipos incluidos en el proyecto.

8.1. Descripción de las claves de inspección

R = **REVISIÓN DE DOCUMENTACIÓN**. El Fabricante o el Proveedor deben presentar al Inspector los Certificados de Calidad de materiales, protocolos de pruebas, actas de pruebas, etc., requeridas en cada caso.

No se aceptarán Certificados de Calidad de materiales emitidos por los almacenistas.

A = **PUNTO DE AVISO**. El Fabricante avisará normalmente con dos días laborables de antelación al Inspector de que se va a realizar la fase correspondiente, para lo cual la fabricación no debe pararse.

P = **PUNTO DE PARADA**. El Fabricante avisará normalmente con dos días laborables de antelación al Inspector de que se va a realizar la fase o prueba correspondiente, la cual no podrá proseguir hasta obtener la aceptación de la inspección.

8.2. Programas de puntos de inspección en talleres

1. Isométricas y Colectores Electrosoldados de Acero Inoxidable.
2. Bombas Sumergibles (Acero-Hierro).
3. Bombas Dosificadoras.
4. Grupo Compacto para la Preparación y Dosificación de Reactivos.
5. Tanques y Depósitos en PVC y Polietileno.
6. Polipastos.
7. Convertidores de Frecuencia para Control de Velocidad de 3 KW a 500 KW.
8. Batería de Condensadores con regulación automática.
9. Cuadros de Distribución y Centros de Control de Motores.
10. Armarios Eléctricos Locales y Arrancadores.
11. Autómatas Programables (PLC). Ordenador Central y Terminales.

8.2.1. Isométricas y colectores electrosoldados de acero inoxidable

Nº DE OPERACIÓN	CÓDIGO	INSPECCIÓN
01. Certificados de materiales para Tubos, Bridas y Tornillería. (Ver Nota 1)	EN 10204-3.1	R
02. Procedimientos de soldadura. (Ver Nota 2)	EN 15609 ASME IX	R
03. Protocolos de Examen Soldadores.	EN 287 ASME IX	R
04. Preparación de bisels para soldar, proceso de soldeo y mano de obra.	EN 29692 s/Planos	P
05. Control visual soldaduras al 100% verificando ausencia de escorias, poros, rechupes, salpicaduras, etc. (Ver nota 3).	EN 970 EN 5817 nivel B	A
06. Calificación radiográfica soldaduras (Ver notas 4, 5 y 6).	EN/ASME/DIN	P
07. Control por líquidos penetrantes (Ver nota 7)	EN/ASME/DIN	P
08. Control dimensional. (10%). (Ver nota 8).	s/Planos	P
09. Limpieza y decapado. (10%).	s/Especificación	A
10. Dossier de Calidad del Fabricante.		R
11. Nota de Aceptación.		P

NOTAS:

1. Cuando este material se utilice en un abastecimiento, línea de distribución o almacenamiento de agua potable, se requerirá el marcado CE según la Directiva 89/106/CE sobre productos de la construcción.
2. Procedimientos cualificados con anterioridad a diciembre de 2004 podrán ser aceptados según EN 288.
3. Ver EN 6520-1 para la clasificación de imperfecciones en las soldaduras.
4. Las soldaduras de Isométricas para Cloro Líquido serán radiografiadas al 100%.
5. Las soldaduras de Isométricas para Gas de Digestión y Ozono serán radiografiadas al 10%.
6. Las soldaduras de Isométricas para agua no salada con presión de trabajo entre 7 Kg./cm². y 15 Kg./cm²., serán radiografiadas al 10%.
7. Se solicitará control por Líquidos Penetrantes al 10% para las demás Isométricas cuya presión de trabajo no sea superior a 7 Kg./cm² salvo requisitos más específicos del proyecto.
8. Las pruebas de presión y estanqueidad se efectuarán en obra según lo requerido por los Reglamentos de Aparatos a Presión o bien MIEAPQ-003, o bien Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos (Orden 26.10.83), salvo requisitos específicos en el pedido.

8.2.2. Bombas sumergibles. (Acero-hierro)

Nº DE OPERACIÓN	CÓDIGO	INSPECCIÓN
01. Certificados de materiales para Cuerpo, Eje, Tapa y Rodete. (Ver nota 1).	EN 10204-3.1	R
02. Mecanizado y montaje bomba.	s/Planos	A
03. Pruebas de funcionamiento. (Ver notas 2 y 3). ISO 51	EN 9906	P
04. Acabado final, Dimensiones de Bridas y del Anclaje; estanqueidad del Prensa-estopas del Cable Electrico, nivel de Aceite o Sistema de Engrase.	s/Planos y Fabricante	P
05. Limpieza, calidad de pintura, espesores y adherencia. EN 2409	s/Especificación	P
06. Protocolo pruebas de rutina en fábrica del motor eléctrico. (Ver nota 4).	EN 10204-3.1 UNE/VDE/IEC	R
07. Comprobación placas de características bomba y motor.	s/Pedido	P
08. Sellado de identificación en todas las unidades.	s/Notas de Guía	P
09. Dossier de Calidad del Fabricante. (Ver Nota 5)		R
10. Nota de Aceptación.		P

NOTAS:

1. Para Cuerpos, Tapas y Rodetes en Hierro Fundido se aceptará certificado EN 10204-2.2 ó 2.1 según disponibilidad en el proceso de acopios del fabricante comprobándose por el Inspector la fiabilidad de dicho proceso.
2. Se presenciarn las pruebas de una Bomba de cada tipo y tamaño. El fabricante entregará los Protocolos de Pruebas con curvas de funcionamiento específico efectuadas sobre cada Bomba no presenciada.
3. Se podrá aplicar cualquier otra norma internacionalmente reconocida tales como ISO, BS, HI, ó API. Cuando no se indique en el pedido la tolerancia de prueba según EN 9906, se aplicará el grado 2 de la tabla 10 excepto para Bombas con motor inferior a 10 KW. que aplicará el Anexo A.
4. Cuando el fabricante esté certificado según ISO 9000 ó equivalente, se podrá aceptar certificado según EN 10204-2.1.
5. Cuando este material se utilice en un abastecimiento, línea de distribución o almacenamiento de agua potable, se requerirá el marcado CE según la Directiva 89/106/CE sobre productos de la construcción.

8.2.3. Bombas dosificadoras

Nº DE OPERACIÓN	CÓDIGO	INSPECCIÓN
01. Certificados de materiales de Cuerpos, Camisas, Ejes, Engranajes, Husillos y Embolos. (Ver nota 1).	EN 10204-2.2	R
02. Pruebas de funcionamiento y verificación válvula seguridad. (Ver Notas 2 y 3). VDMA 24284 ISO 10816-6	s/Especificación API 675	P
03. Protocolo pruebas de rutina en fábrica del motor eléctrico. UNE/VDE/IEC	EN 10204-2.1	R
04. Acabado de Pintura, limpieza, calidad, espesor y adherencia. EN 2409.	s/Especificación	A
05. Control dimensional general y dimensiones de Bridas ó Roscas.	s/Planos	A
06. Comprobación placas características de Bomba y Motor.	s/Especificación	P
07. Sellado de identificación en todas las unidades.	s/Notas de Guía.	P
08. Dossier de Calidad del Fabricante.		R
09. Nota de Aceptación.		P

NOTAS:

1. Se aceptará certificado EN 10204 2.1 según disponibilidad en el proceso de acopios del fabricante, comprobándose por el Inspector la fiabilidad de dicho proceso.
2. Se presenciarán las pruebas de una Bomba de cada tipo y potencia hasta 10 Kw inclusive. El fabricante deberá presentar para su examen y aprobación los Protocolos de pruebas en el resto. En potencias superiores, se presenciarán las pruebas en todas.
3. Cuando se solicite en la especificación de compra la prueba de vibraciones ó bien se identifiquen vibraciones sospechosas en las pruebas funcionales, se aceptarán los valores máximos según tabla A.1., zonas A/B, número de clasificación 1.

8.2.4. Grupo compacto de preparación y dosificación de reactivos

Nº DE OPERACIÓN	CÓDIGO	INSPECCIÓN
01. Certificados de materiales para Depósito y Tolva.	EN 10204-3.1	R
02. Certificados de Calidad del Tornillo Dosificador, Ejes, Hélices de Electroagitadores, Reductor, Válvulas, Electroválvulas, Regulador de Nivel, Caudalímetro y Filtro.	EN 10204-2.2.	R
03. Protocolo de pruebas Motores Eléctricos en fábrica.	EN 10204-2.2 IEC/VDE	R
04. Procedimiento soldadura y protocolo examen soldador. ASME IX	EN 15609/EN 287	R
05. Examen visual soldaduras al 100%. Acabado y ausencia defectos rechazables.	EN 5817 Nivel C	P
06. Montaje final del Tornillo y Tolva, Electroagitadores, y conexiones del sistema de llegada de agua (Válvula Cierre, Manorreductor, Electroválvula, Caudalímetro y Boquillas Pulverización), emplazamiento Armario de Mando y Control dimensiones principales. (Ver nota 1).	s/Planos	P
07. Pruebas de funcionamiento en vacío, (con agua) vibraciones, ruidos y consumos.	s/Especificación	P
08. Prueba hidrostática del Tanque.	s/Especificación	P
09. Limpieza, pintura, calidad, espesores y adherencia.	s/Especificación EN 2409	P
10. Marcado de identificación.	s/Notas de Guía	P
11. Dossier de Calidad del fabricante.		R
12. Nota de Aceptación		P

NOTA:

1. El armario de mando será INSPECCIONado de acuerdo con el P.P.I. de Armarios Eléctricos Locales y Arrancadores.

8.2.5. Tanques y depósitos en PVC y polietileno

Nº DE OPERACIÓN	CÓDIGO	INSPECCIÓN
01. Certificados de calidad de la grana, indicando índice MET, densidad y MFI.	EN 10204-2.2 ISO 1133 ISO 1183 ISO4451	R
02. Certificados calidad del producto con Carga de Rotura, Alargamiento y Envejecimiento.	EN 10204-2.2 UNE 53023 y 53235	R
03. Procedimiento de fabricación (Soldadura Termoeléctrica, Extrusión, Moldeo Rotacional, etc.) (Ver nota 1).	s/Fabricante	R
04. Procedimiento Soldadura Termoeléctrica cuando aplique (Ver nota 2).	UNE 53023	P
05. Proceso de fabricación, Soldadura Termoeléctrica y acabado.	s/Procedimiento	A
06. Control dimensional general y de bridas de conexiones en particular (orientación y verticalidad).	s/Planos	P
07. Verificación al contraluz, pesada, y espesores en seis puntos al azar. (Ver nota 3).	UNE 53432	P
08. Comprobación de defectos superficiales externos e internos en cuerpo y tubuladuras.	UNE 53432	P
09. Prueba de estanqueidad neumática (Ver nota 4).	UNE 53432	P
10. Revisión datos en placa de características. (Ver nota 5).	s/Especificación	P
11. Marcado de identificación.	s/Notas de Guía	R
12. Dossier de Calidad del Fabricante.		R
13. Nota de Aceptación		P

NOTAS:

1. Si el Recipiente esté diseñado para presiones superiores a la atmosférica, los planos y diseño será revisado cuando así esté incluido en el proyecto.
2. Las Probetas con la soldadura serán sometidas a ensayo de resistencia a la tracción según UNE 53023 en condiciones según 5.2.2. de UNE 53432.
3. La inspección al Contraluz no aplicará para Recipientes de PVC.
4. Se podrá aplicar prueba hidrostática en condición atmosférica. Cuando el diseño y operación sea superior a la atmosférica o bien el producto a contener sea de densidad superior al agua, se aplicará el factor multiplicador correspondiente para obtener la presión de prueba.
5. Los datos serán como mínimo: Fabricante, mes y año de construcción, peso bruto, capacidad, nivel máximo de llenado y presión de prueba.

8.2.6. Polipastos

Nº DE OPERACIÓN	CÓDIGO	INSPECCIÓN
01. Certificado de calidad del Cable y Gancho.	EN 10204-3.1	R
02. Certificado Reductor y Motor Eléctrico.	EN 10204-2.2	R
03. Reconocimiento visual del montaje y acabado mecánico.	s/Especificación	P
04. Prueba funcionamiento en vacío.	s/Especificación	P
05. Prueba sobrecarga dinámica al 120%. (Ver Nota 1)	UNE 58106	P
06. Prueba sobrecarga estática al 140%. (Ver Notas 1 y 2)	UNE 58106	P
07. Acabado final, calidad de Pintura, espesor y adherencia. EN 2409	s/Fabricante	P
08. Protocolo de pruebas y Placa Características.		R
09. Marcado de identificación.	s/Notas de Guía	P
10. Dossier de Calidad del Fabricante.		R
11. Nota de Aceptación		P

NOTAS:

1. En el caso de polipastos contruidos para una carga máxima específicamente determinada, la carga de ensayo dinámico será del 110%, y de ensayo estático, del 125% de la carga nominal. Esta excepción deberá ser requerido por escrito por el comprador.
2. La flecha residual no superará 1/2.000 de la luz.

8.2.7. Convertidores de frecuencia para control de velocidad 3 KW. a 500 Kw

Nº DE OPERACIÓN	CÓDIGO	INSPECCIÓN
01. Acabado, dimensiones, juntas de cierres, y grado de protección ambiental IP. del Armario.	EN 60529 s/planos	A
02. Mano de obra del montaje, cableado, situación y fijación de bornas y toma de tierra en unidad de potencia y unidad de control.	s/esquema	P
03. Protecciones con fusibles e interruptor y verificación de otras protecciones y sistema refrigeración.	s/Especificación	P
04. Pruebas de funcionamiento simulando rampas de aceleración y deceleración, corriente máxima de salida y señales de control analógicas y digitales. (Ver notas 1 y 2).	s/Especificación	P
05. Rigidez dieléctrica a masa.	s/especificación	P
06. Medida del nivel de aislamiento a masa.	s/especificación	P
07. Comprobación placa características.	s/especificación	P
08. Protocolo de pruebas.		R
09. Marcado de identificación.	s/Notas de Guía	P
10. Nota de Aceptación		P

NOTAS:

1. Cuando el equipo disponga de Inductancia para cancelación de armónicos, se comprobará su funcionamiento.
2. También se comprobará su respuesta en ahorro energético.

8.2.8. Baterías de condensadores con regulación automática

Nº DE OPERACIÓN	CÓDIGO	INSPECCIÓN
01. Certificados de cumplimiento de los Condensadores.	UNE EN10204-2.2	R
02. Fabricación carpintería metálica, corte limpieza, pintura y acabado.	s/Planos	A
03. Comprobación dimensional general y puntos de anclaje.	s/Planos	A
04. Montaje de Condensadores, aparellaje, equipo control automático, tipos y rangos. s/Esquemas	UNE EN60439-1	A
05. Comprobación identificación del cableado en bornas, apriete, canaletas de cables, distancias a masa y accesibilidad. (Ver nota 1).	s/especificación UNE EN60439-1	A
06. Conexiones a tierra e identificación. (Ver nota 2).	UNE EN60439-1	A
07. Funcionamiento en automático simulado, ajuste de relés y resistencias de disipación.	s/especificación	P
08. Lectura de carga en Amp. para cada escalón.	s/Especificación	P
09. Rigidez dieléctrica. (tablas 10 y 11).	UNE EN60439-1	P
10. Prueba de nivel de aislamiento (Ver nota 3).	UNE EN60439-1	P
11. Protocolo de pruebas del Fabricante.		R
12. Nota de Aceptación		P

NOTAS:

1. Ver preferentemente los puntos 7.5.5., 7.6.2. y 7.8.3. de UNE EN60439-1.
2. Se comprobará que todas las puertas con aparellaje montado en ellas, están conectadas a tierra. Ver 7.6.5. de UNE EN60439-1.
3. Solamente cuando concurra lo expresado en 8.3.4. de UNE EN60439-1.

8.2.9. Cuadros de distribución y centros de control de motores

Nº DE OPERACIÓN	CÓDIGO	INSPECCIÓN
01. Fabricación carpintería metálica, corte, limpieza, pintura y grado de protección I.P.	s/Planos EN 60529	A
02. Comprobación dimensional general y puntos de anclaje.	s/Planos	A
03. Montaje aparellaje eléctrico. Comprobación de tipos, rangos y escalas.	UNE EN60439-1	A
04. Comprobación identificación del cableado en bornas, apriete, canaletas de cables, distancias a masa y accesibilidad. (Ver nota 1).	s/Especificación UNE EN60439-1	A
05. Funcionamiento de interruptores y enclavamientos mecánicos en puertas. y Planos (Cuando aplique).	s/especificación	A
06. Funcionamiento mecánico de puertas y aparellaje extraíble en CCM'S (Cuando y Planos. aplique). (Ver nota 2)	s/Especificación	A
07. Conexiones a tierra y barra de tierra. Identificación. (Ver nota 3).	UNE EN60439-1	A
08. Verificar los sinópticos en frente muerto y rótulos de identificación. (Cuando aplique).	s/Especificación y planos	P
09. Pruebas de funcionamiento simulado. UNE EN60439-1	s/Especificación	P
10. Prueba de rigidez dieléctrica. (tablas 10 y 11)	UNE EN60439-1	P
11. Prueba de aislamiento. (ver nota 4).	UNE EN60439-1	P
12. Marcado de identificación.	s/Notas de Guía	P
13. Protocolo de pruebas del Fabricante.		R
14. Nota de Aceptación		P

NOTAS:

1. Ver preferentemente los puntos 7.5.5., 7.6.2. y 7.8.3. de UNE EN 60439-1.
2. Se comprobará particularmente que las uñas de enchufe, operan correctamente al conectar la unidad extraíble.
3. Se comprobará que todas las puertas con aparellaje montado en ellas, están conectadas a tierra. Para las secciones dentro de los Armarios ver tabla 4 y su cableado según punto 7.6.5. de UNE EN 60439-1.
4. Solamente cuando concorra lo expresado en 8.3.4. de UNE EN 60439-1.

8.2.10. Armarios electricos locales y arrancadores

Nº DE OPERACIÓN	CÓDIGO	INSPECCIÓN
01. Comprobación grado de protección I.P. y acabado general y de pintura en caja metálica ó plástica. (Ver nota 1).	s/Planos EN 60529	P
02. Comprobación dimensional, puntos de anclaje y prensa estopas. (Ver nota 1).	s/Planos	P
03. Montaje aparellaje eléctrico. Comprobación de tipo rangos y escalas. s/esquema	UNE EN60439-1	P
04. Comprobación identificación del cableado en bornas, apriete, canaletas de cables, distancias a masa y accesibilidad. (Ver nota 2).	s/Especificación UNE EN60439-1	P
05. Funcionamiento mecánico de interruptores y enclavamientos (Cuando proceda). y planos	s/especificación	P
06. Conexiones a tierra. Identificación. (Ver nota 3).	UNE EN60439-1	P
Nº DE OPERACIÓN	CÓDIGO	INSPECCIÓN
07. Comprobación rótulos del frente muerto (Cuando aplique). y Planos	s/Especificación	P
08. Pruebas de funcionamiento simulado a tensión nominal. y UNE EN60439-1	s/Especificación	P
09. Prueba de rigidez dieléctrica.	UNE EN60439-1	P
10. Prueba de aislamiento entre fases y a masa. (Ver nota 4).	EN 60439-1	P
11. Marcado de identificación.	s/Notas de Guía.	P
12. Protocolo de pruebas del Fabricante.		R
13. Nota de Aceptación		P

NOTAS:

1. Cuando el Armario, Cuadro o Arrancador vaya instalado en áreas peligrosas según UNE 20322, su protección ambiental cumplirá con UNE 20320 o norma DIN equivalente, así como el aparellaje que vaya montado en la puerta y las prensa-estopas.
2. Ver preferentemente los puntos 7.5.5, 7.6.2. y 7.8.3. de UNE EN60439-1.
3. Se comprobará que todas las puertas con aparellaje montado en ellas, están conectadas a tierra. Para las secciones dentro de los Armarios ver tabla 4 y su cableado según punto 7.6.5. de UNE EN 60439-1.
4. Solamente cuando concurra lo expresado en 8.3.4. de UNE EN 60439-1.

8.3. Programas de puntos de inspección en montaje y pruebas de rodaje en planta

1. Pasamuros en Acero.
2. Red de Tuberías de Impulsión.
3. Redes de Tuberías a presión en acero inoxidable.
4. Válvulas Manuales (Compuerta, Bola, Retención, Mariposa, etc.).
5. Válvulas Motorizadas a control Neumático/Hidráulico/Eléctrico.
6. Motobombas Centrífugas Sumergidas.
7. Motobombas Dosificadoras.
8. Compresores.
9. Grupo Compacto para la Preparación y Dosificación de Reactivos.
10. Depósitos de P.R.F.V., P.V.C., y POLIETILENO.
11. Polipastos.
12. Red Eléctrica a Motores y Equipos y Red de Tierra General de la Planta.
13. Red de Alumbrado Exterior.
14. Baterías de Condensadores Fijos y Automáticas.
15. Cuadros de Distribución y Centros de Control de Motores.

8.3.1. Pasamuros en acero

01. Inspección de limpieza y colocación del anillo de estanqueidad.
02. Inspección de colocación, horizontalidad, orientación y distancia libre desde caras del muro según planos.
03. Inspección del estado de bridas de conexión. (Golpes, oxidación, etc).
04. Inspección de limpieza, protección contra corrosión. (Pintura o Galvanizado cuando sea necesario), según especificación general de pintura.
05. Verificar espesores finales de pintura, adherencia según EN 2409 y calidad, o del galvanizado cuando no hayan sido previamente INSPECCIONADOS en taller.

8.3.2. Red de tubería de impulsión

01. Reconocimiento de ausencia de golpes ó melladuras a la llegada a la obra.
02. Comprobación de las cunas de apoyo en todo el trazado de la Tubería, verificando las pendientes con el contratista de obra civil.
03. Comprobación del estado de las biseles para soldar a la llegada de los tramos de Tubería a la obra. (Golpes, deformaciones, limpieza, etc.).
04. Revisión de los Procedimientos de Soldadura y de los Certificados de Calificación de los Soldadores según ASME IX, EN 288 y EN 287.
05. Revisión de los Procedimientos de Ensayos No Destructivos a aplicar en la Tubería.
06. Revisión de los Certificados de Calificación de los Operadores de Ensayos No Destructivos según EN 473.

07. Verificación de la presentación, limpieza de biseles y punteado de los tramos de Tubería para proceder a la soldadura (ver Nota 1).
08. Control periódico del proceso de soldeo y parámetros respecto a los Procedimientos previamente aprobados.
09. Inspección visual de las soldaduras después de la inspección previa del contratista de soldadura, para controlar ausencia de escorias, poros, mordeduras, grietas y sobreespesores. (ver Nota 2).
10. Comprobación de los anclajes y fijación de las Juntas de Dilatación, verificando posteriormente la limpieza en las caras de fricción y dilatación.
11. Comprobación de los puntos a obtener radiografías y de la identificación correspondiente respecto a la placa radiográfica.
12. Revisión y calificación de todas las radiografías y de las reparaciones y nuevas radiografías. (ver Nota 3).
13. Verificación periódica de la ejecución de los controles mediante Ultrasonidos, comprobando la correcta calibración del aparato a realizar cada vez que se comience dicho control. (ver Nota 4).
14. Verificación periódica de la ejecución de los controles mediante Líquidos Penetrantes, comprobando su limpia ejecución y resultados. (ver Nota 5).
15. Comprobación de la limpieza al grado 3 y 2.5 según cada caso, en las zonas adyacentes a las soldaduras circunferenciales y longitudinales de la Tubería.
16. Comprobación de la Ovalidad admisible después del montaje de cada tramo. (ver Nota 6).
17. Comprobación de la aplicación de los tipos de pintura aprobados en las zonas limpiadas en obra y zonas afectadas por roces en el montaje y verificación del espesor final y grado de rugosidad interna establecido en la Especificación o Procedimiento aprobado.
18. Comprobación de la adherencia de la pintura interior y exterior según EN 2409.
19. Comprobación del atornillado de todas las Bidas de conexión en la Línea, Válvulas de Mariposa y Salida de Bombas, controlando los pares de apriete. Se comprobará el tipo de Juntas a instalar. (ver Nota 7).
20. Supervisión de las fases de Llenado de agua y prueba final de la Tubería según "Procedimiento de Pruebas de Recepción" (ver Nota 8).

NOTAS:

1. Cuando se proceda a presentar y puntear tramos de gran longitud con tramos fijos en su anclaje, se controlará el equilibrio térmico de los tramos de Tubería, no permitiéndose el punteo antes de llegar al balance térmico entre ambos.
2. En caso de dudas se requerirá aplicación de Líquidos Penetrantes. Los criterios de aceptación o rechazo serán los establecidos en la norma de ejecución (ASME, AWS, etc.).

3. El contratista presentará al Inspector las Radiografías junto al Informe Radiográfico de Calificación Completo para todas las placas presentadas en cada momento. Por cada Radiografía rechazada por el Inspector por defectos de soldadura, se obtendrán una anterior y otra posterior de la rechazada. En el supuesto de rechazarse alguna de ellas, se radiografiará al 100% la soldadura circunferencial correspondiente. Los Informes serán firmados también por el Inspector, cuando sean satisfactorios.
4. Una vez finalizado el control, se presentarán los Informes de Ultrasonidos para cada soldadura o componente al Inspector para su revisión y firma si procede.
5. Una vez finalizado el control, se presentará los Informes de Líquidos Penetrantes por cada componente, con los resultados obtenidos al Inspector, para su revisión y firma si procede.
6. Se aplicarán los criterios de la norma de diseño o en su defecto, lo indicado en el Punto 7, Apéndice II E, ANEXO II del Comité Européen de la Chaudronnerie et de la Tolerie.
7. Se presentarán los certificados de calidad de los Tornillos y Tuercas según EN 10204-3.1B y de las Juntas según EN 10204-2.2.
8. El Procedimiento de Pruebas de Recepción contemplará como mínimo lo siguiente:
 - a. Comprobación previa de todas las Bridas de Conexión.
 - b. Comprobación previa del cierre de las Válvulas de Mariposa.
 - c. Comprobación previa del cierre de las Válvulas de Desagüe y Accesorios correspondiente cuando existan.
 - d. Comprobación previa de las Válvulas Trifuncionales.
 - e. Establecimiento de la velocidad de llenado.
 - f. Asegurar la posibilidad de rápida apertura de las Válvulas de Mariposa para descarga de emergencia.
 - g. Asegurar la limpieza del canal de descarga en caso de emergencia.
 - h. Situación de los Manómetros Registradores y Analógicos con certificado de calibración por Laboratorio independiente.
 - i. Tiempo de permanencia y presión de trabajo incluido el golpe de ariete.
 - j. Tiempo de permanencia y presión de prueba.

8.3.3. Redes de tuberías a presión en acero inoxidable

01. Revisar los Protocolos para los Procedimientos de Soldadura y Soldadores aprobados y los Certificados de calidad según EN 10204-3.1B de Tubos, Accesorios y Bridas cuyas isométricas no hayan sido previamente INSPECCIONADAS en el taller (Ver Notas 1 y 2).
02. Supervisión de la preparación de biseles según EN 29692 ó especificación del proyecto.
03. Verificar proceso y parámetros soldadura según Procedimientos previamente aprobados.
04. Inspección visual soldaduras terminadas al 100%. (sobreespesores, desalineaciones, escorias, poros, mordeduras y grietas) según EN 970 y EN 25817 nivel B.
05. Revisar los Procedimientos y la Calificación del personal operador para los Ensayos No Destructivos según EN 473 (cuando aplique).

06. Reconocimiento general del acabado, soldadura, limpieza y pintura ó galvanizado de los Soportes de la tubería.

07. Control de montaje, embridado en acero inoxidable, horizontalidad, verticalidad, juntas y tornillería en acero inoxidable. Separación con teflón ó goma el apoyo de la tubería sobre el soporte de acero al carbono.

08. Supervisar la aplicación de los Ensayos No Destructivos y calificar las Radiografías en función de las presiones de servicio y del fluido a contener (Ver notas 3, 4, 5 y 6).

09. INSPECCIÓNar las pruebas de estanqueidad a presión máxima de servicio (Líneas hasta 1 bar).

10. INSPECCIÓNar las pruebas de estanqueidad a 1,5 veces presión máxima de servicio cuando dicha presión sea superior a 1 bar. (Ver nota 7).

11. Verificación del tipo de calefacción y su fijación a las tuberías (cuando aplique).

12. Medida del nivel de aislamiento de las resistencias de calefacción una vez instaladas, y anotación de los valores en el P.P.I. (cuando aplique).

13. Control de calorifugado. (calidad, espesor y encamisado) cuando aplique.

NOTAS:

1. En el supuesto de no aportarse la documentación técnicamente requerida o bien la misma no sea adecuada al montaje, se efectuará la Homologación o aprobación respectivamente bajo control de la inspección a cargo del Contratista o Montador.

2. Si las isométricas no han sido previamente INSPECCIÓNadas en taller, se entregarán también los certificados según EN-10204-3-1B de las tuberías y accesorios.

3. Cuando las tuberías contengan cloro líquido, cloro gas, gas combustible o gas natural, se aplicarán los PPIs específicos para estos fluidos.

4. Se realizarán como mínimo los siguientes Ensayos No Destructivos cuando no esté especificado un alcance mayor en el proyecto:

	Presión servicio	END
Agua, Fango y Aire	$P_s \leq 2 \text{ bar}$	-----
	$2 \text{ bar} < P_s < 7 \text{ bar}$	10 % Líquidos Penetrantes
	$P_s \geq 7 \text{ bar}$	10 % Radiografía

5. Por cada soldadura rechazada, se extenderá el control en dos más del mismo soldador.

6. Si aparecen nuevos defectos, se deberán radiografiar todas las soldaduras ejecutadas por dicho soldador.

7. El montador, deberá presentar el certificado de calibración del manómetro comprobándose que el fondo de escala no supera en un 50 % la presión de prueba.

8.3.4. Válvulas manuales (compuerta, bola, retención, mariposa, etc.)

01. Comprobación de ausencia de golpes ó defectos producidos por el transporte ó manejo.
02. Verificación de tipos y tamaños en cada circuito según planos.
03. Verificación del montaje, embridamiento, tipo de juntas y tornillería según planos.
04. Comprobación de la estanqueidad a presión de servicio de la línea, con válvulas abiertas.
05. Comprobación manual al azar del funcionamiento.
06. Verificación limpieza, calidad de pintura, espesor y adherencia según EN 2409 cuando se efectúen parcheados o nuevo pintado de todas ellas según especificación del proyecto.

8.3.5. Válvulas motorizadas a control neumático/hidráulico/eléctrico

01. Reconocimiento de ausencia de golpes ó melladuras a la llegada a la obra ó durante el montaje.
02. Verificación del montaje en general, limpieza en el asiento e interior del cuerpo, embridamiento, tipo de juntas y tornillería según circuitos. (Ver notas 1 y 2).
03. Inspección de la fijación del conexionado eléctrico, neumático, hidráulico y estanqueidad cajas conexión según especificación del contrato.
04. Comprobación de la estanqueidad del Cuerpo y bridas de conexión a presión de servicio de la línea con válvula abierta.
05. Comprobación del funcionamiento con apertura y cierre de la válvula. (Ver nota 3).
06. Comprobación finales carrera e indicadores de posición.
07. Verificación limpieza calidad de pintura, espesor y adherencia según EN 2409 cuando se efectúen parcheados o nuevo pintado de todas ellas según especificación del proyecto.

NOTAS:

1. Se deberá asegurar la limpieza de cualquier escombros ó material de obra civil en todo el perímetro del asiento y cuerpo interior. Se deberá proceder a su limpieza con chorro de agua por ambas caras del cierre (Clapeta, Mariposa, Bola, Compuerta, etc.).
2. Se comprobará el par de apriete del atornillado según especificación de montaje ó instrucciones del fabricante de la Válvula.
3. El montador registrará los consumos y tiempos de apertura y cierre, presentando al Inspector la tabla completa, para su revisión y comprobación al azar.

8.3.6. Motobombas centrífugas sumergidas

01. Reconocimiento del tipo, estado físico y ausencia de golpes ó roturas a la llegada a la Planta.

02. Inspección del montaje, apriete del anclaje, verticalidad y fijación del tubo guía cuando aplique. (Ver nota 1).
03. Comprobación del tipo de juntas y mano de obra general de la tubería de descarga. (Ver nota 2).
04. Comprobación del conexionado eléctrico, estanqueidad en la caja de conexiones y ausencia de melladuras en el cable. (Ver notas 3 y 4).
05. Comprobación de los engrases en cojinetes ó niveles de aceite según corresponda.
06. Comprobación de la estanqueidad hidráulica en juntas y bridas accesibles, con funcionamiento a régimen.
07. Verificar las pruebas funcionales, ruidos, temperaturas y vibraciones de cojinetes accesibles, anotando consumos eléctricos a régimen. (Ver notas 5 y 6).
08. Inspección final de la limpieza, pintura y adherencia de la capa final cuando ella sea aplicada en la Planta.

NOTAS:

1. En ciertos equipos se podrá requerir los pernos y tuercas en inoxidable austenítico.
2. Se comprobará la ausencia de tensiones mecánicas al conectar las bridas de descarga y paralelismo entre bridas.
3. Particularmente se verificará la ausencia de melladuras en los cables y la correcta estanqueidad en motores eléctricos sumergidos.
4. Se comprobará fehacientemente que el cable eléctrico queda debidamente embreadado arriba, aguantando el peso del mismo, sin causar tensiones mecánicas al prensa-estopas de la caja de conexión tanto sumergida como la exterior, ni causando daños a la cubierta del cable.
5. El contratista mecánico efectuará la puesta a punto según este PPI, antes de la inspección.
6. La toma de valores de caída de tensión con los equipos a plena carga, se efectuará aplicando el PPI para control de Redes Eléctricas de la Planta.

8.3.7. Motobombas dosificadoras

01. Reconocimiento del tipo, estado físico y ausencia de golpes ó roturas a la llegada a la Planta.
02. Inspección del montaje sobre bancada, anclajes y aprietes según planos.
03. Comprobar el tipo de juntas en bridas y roscas y mano de obra general de las tuberías de aspiración y descarga según especificación.
04. Comprobación del conexionado eléctrico a la caja de bornas y estanqueidad con prensaestopas.

05. Comprobación del engrase de cojinetes.

06. Verificación de las pruebas funcionales, sentido de giro, ruidos, temperatura de cojinetes y vibraciones, anotando consumos eléctricos en condiciones de máximo régimen. (Ver nota 1).

07. Comprobación de la estanqueidad hidráulica en cierre mecánico, juntas, bridas y regulación de la Válvula de Seguridad.

08. Inspección final de la limpieza y pintura cuando sea necesario.

NOTAS:

1. La toma de valores de caída de tensión con los equipos a plena carga, se efectuará aplicando el PPI para control de Redes Eléctricas de la Planta.

8.3.8. Compresores

01. Inspección visual del montaje, ausencia de golpes ó roturas, nivelaciones, anclaje, alineación y estado del engrase.

02. Verificación del conexionado a motores ó caja de control y su fijación y estanqueidad cajas conexión con prensa estopas.

03. Comprobación de la mano de obra de la conexión de puesta a tierra.

04. Comprobación de las conexiones de aire, roscas, bridas y acabado con soportes.

05. Comprobación del grado de protección antideflagrante del motor eléctrico (cuando aplique según su emplazamiento en zona de peligrosidad del biogas) (Ver nota 1).

06. Comprobación del funcionamiento, acumulación y regulación de los relés de protección. (Anotar consumos). (ver Nota 2).

07. Comprobación de nivel de ruidos y temperatura del aire de salida cuando aplique. (ver Nota 3).

08. Comprobación de vibraciones cuando aplique. (ver Nota 4).

09. Comprobación de la regulación y disparo de la válvula seguridad y presostato. (Anotar valores en el Protocolo de Pruebas a preparar por el sub-contratista.).

10. Comprobación de la limpieza y repasos de la pintura final calidad y adherencia según EN 2409 si procede.

NOTAS:

1. Se tendrá en cuenta el grado de protección ambiental según EN 60079-10 ó norma equivalente.

2. La toma de valores de caída de tensión con los equipos a plena carga de régimen, se efectuará aplicando el P.P.I. para control de las Redes Eléctricas de la planta.

3. A efectos del nivel de ruidos, se verificará con respecto al valor garantizado por el fabricante con ó sin cubierta aislante según especificación contractual. En áreas poco concurridas se puede aceptar un máximo de 85 dB (A). Ver R.D. 1316/89.

4. Ante la ausencia de requisitos o garantías de nivel de vibraciones, se aplicará la norma ISO 10816-1 tabla B1.

8.3.9. Grupo compacto para preparación y dosificación de reactivos

01. Comprobación estado físico y ausencia de golpes producidos por el transporte ó manejo.

02. Verificación de nivelaciones, anclajes y situación de drenajes según planos.

03. Verificación del conexionado, embridado y soportes de Tuberías de Reactivos, tamaños, acabado y limpieza según planos.

04. Verificación de las protecciones mecánicas contra golpes en las Tuberías de PVC y Polietileno.

05. Verificación de la instalación eléctrica a Bombas, Agitadores, Instrumentación y Cuadros de Control. Conexionados, Prensaestopas, Secciones de Cableado, fijación y protecciones mecánicas contra golpes y puesta a tierra del conjunto.

06. Comprobación del funcionamiento de todos los equipos de la unidad y sus instrumentos, verificando los consumos en carga de los Motores Eléctricos y comprobación de la estanqueidad de todas las conexiones de fluidos en condiciones operativas standard. (Ver Nota 1).

07. Verificación del estado final de la unidad en su concepción completa, comprobando la ausencia de golpes o defectos de pintura o bien su adecuada restauración.

NOTAS:

1.- La toma de valores de caída de tensión con los equipos en carga, se efectuará aplicando el PPI para el control de las Redes Eléctricas de la planta.

8.3.10. Depósitos de P.R.F.V., P.V.C., y polietileno

01. Examen visual del estado superficial respecto a golpes, hendiduras ó grietas producidos por el transporte o manejo.

02. Verificación del montaje, nivelaciones, cunas de apoyo según requisitos del diseño y anclajes según planos (Ver nota 1).

03. Comprobación del conexionado de tuberías, embridamiento, juntas y tornillería y ausencia de tensiones en dichas operaciones según planos. (Ver notas 2 y 3).

04. Comprobación de las pruebas de estanqueidad según especificación en el supuesto de no haberse realizado en taller del fabricante. (Ver nota 4).

05. Comprobación del conexionado eléctrico y estanqueidad cajas de conexión a instrumentos o resistencias según planos.

06. Comprobación de la regulación y de la presión de disparo de las Válvulas de Seguridad, cuando aplique. (Anotar el valor de la presión de disparo) (Ver nota 5).

07. Verificación de la mano de obra del calorifugado y cierres de las camisas (si procede).

NOTAS:

1. Se tendrá en cuenta lo requerido por UNE 53993 cuando el Recipiente esté destinado a almacenar productos Petrolíferos.

2. Caso de efectuarse en obra conexiones al Depósito adicionales a las previstas en fábrica, se deberá presentar el Procedimiento de Soldadura química utilizada en fábrica.

3. En dicho caso, se presentarán los certificados de calidad de las resinas y Fibra de Vidrio, que deberán cumplir con las calidades utilizadas en fábrica.

4. Cuando el Recipiente deba contener productos líquidos con densidad superior al agua, la prueba se efectuará a una presión correspondiente a dicha densidad, o bien con el propio producto.

8.3.11. Polipastos

01. Reconocimiento visual de ausencia de golpes ó defectos del transporte ó manejo.

02. Inspección visual y mediciones en el montaje y nivelaciones de los carriles según planos.

03. Comprobación sistema fijación y tensionado de los hilos de línea área alimentación al Trolley, los soportes de la misma y sección según planos.

04. Comprobación del conexionado eléctrico, estanqueidad con prensaestopas y adecuado contacto y ajuste resortes de los rodillos del trolley.

05. Comprobación estado de los engrases.

06. Comprobar la prueba de sobrecarga estática del Puente Grúa al 140% según UNE 58106, incluyendo el sistema de apoyos a los carriles. (Verificar flexión residual y anotar valor en el protocolo de pruebas del montador o fabricante). (Ver notas 1 y 2).

07. Comprobar las pruebas de funcionamiento en carga según UNE 58106 y finales de

carrera eléctricos. (Anotar consumos y velocidades de traslación, carro y gancho en aquel Protocolo). (Ver notas 1 y 3).

08. Comprobación de anclaje, alineación y nivelación de los carriles de rodadura según UNE 58128.

09. Verificar la calidad y espesores de la pintura final. (Si el acabado se efectúa en Obra), y los repasos de pintura cuando proceda, según especificación y EN 2409.

NOTAS:

1. En el caso de puentes-grúa y polipastos construidos para una carga máxima específicamente determinada, la carga de ensayo estático será del 125% de la carga nominal.

Esto deberá ser requerido por escrito la empresa de control de calidad por el comprador de los polipastos y/o puentes-grúa.

2. La flecha residual no superará 1/2000 de la luz.

3. La toma de valores de caída de tensión con los equipos a plena carga de régimen, se efectuará aplicando el P.P.I. para control de las Redes Eléctricas de la planta.

8.3.12. Red eléctrica a motores y equipos y red de tierra general de la planta

01. Inspección del trazado, agrupación de líneas, secciones en función de las cargas y

soportes de tubos, canalizaciones y bandejas de cables según planos. (Ver notas 1, 2, 3, 4 y 5).

02. Inspección de las cajas de conexión, regletas y grado de estanqueidad ambiental según especificaciones.

03. Verificar las conexiones finales y la identificación de cables en general, según especificaciones.

04. Monitorizar la toma de niveles de aislamiento de cada línea y anotación en el protocolo de mediciones del sub-contratista eléctrico, según requisitos del Reglamento (Ver nota 6).

05. Monitorizar la toma de caídas de tensión en el extremo de cada línea con los motores y equipos en carga y anotación en el protocolo de mediciones del sub-contratista eléctrico según requisitos del Reglamento (Ver nota 6).

06. Comprobar las conexiones de tierra a los receptores y partes metálicas que lo requieran, mediante tornillos y/o terminales a presión. Soldadura blanda o de plata no es aceptable. (Ver nota 4).

07. Comprobar las secciones de los cables de tierra General de la Planta y de las líneas de enlace a las Picas. (16 y 35 mm² respectivamente). No se aceptarán seccionadores, puentes o medios que permitan la apertura del circuito de tierra. Ver ITC-BT-18.

08. Verificar los valores de la red de tierra General de la Planta, según Reglamento, con anotación de los valores en el protocolo de mediciones del sub-contratista eléctrico (Ver notas 7, 8 y 9).

NOTAS:

1. Salvo indicación específica la sección mínima a Motores y Equipos no será inferior a 2,5 mm².

2. Los cables de control podrán ser de sección inferior a establecer en cada proyecto.

3. Para la inspección de las redes de cableado para las señales débiles de instrumentación a los sistemas PLC, ver punto 03 del P.P.I. para SISTEMAS CON AUTOMATAS PROGRAMABLES (P.L.C).

4. Se pondrá especial atención al tendido de los cables de potencia y mando de los Convertidores de Frecuencia y Arrancadores Estáticos para control de velocidad de Motores

Eléctricos y su conexión a tierra de la pantalla del cable. Para ello se tendrán en cuenta las recomendaciones de instalación y separación de cables para evitar interferencias de radiofrecuencia.

5. Ver IEC 61000-5.1 y 5.2 para el tendido de Tierras y de Cables de potencia y control, con respecto a la Compatibilidad Electromagnética (CEM).

6. El Inspector efectuará un desmuestre al azar comprobando la veracidad de los valores registrados de antemano por el sub-contratista eléctrico.

7. Cuando la red eléctrica lleve interruptor diferencial, los valores de resistencia de la Tierra General no serán superiores a:

Diferencial		Resistencia Ohmica máxima
300 mA.	.....	80
500 mA.	.....	48
650 mA.	.....	37

8. Cuando no exista relé diferencial, la resistencia óhmica de la red de Tierra General no excederá de 10 ohmios.

9. En el caso de tierras separadas para equipos de medida ó instrumentación instalados en recintos secos no conductores, se podrán aceptar los siguientes valores.

Diferencial		Resistencia Ohmica máxima
300 mA.	.....	167
500 mA.	.....	100
650 mA.	.....	77

8.3.13. Red de alumbrado exterior

01. Inspección del montaje de paso de líneas subterráneas, secciones del cableado, anclajes de Báculos, y Postes de Alumbrado.

02. Inspección de las cajas de conexión, regletas y estanqueidad ambiental.

03. Inspección de la fijación, atornillado y montaje de las Luminarias, comprobando tipos y potencias.

04. Comprobación del atornillado de Báculos y Postes mediante pernos, tuercas y arandelas galvanizadas en caliente. Inspección de verticalidad.

05. Comprobación del estado físico de Báculos y Postes; galvanizado, pintado, etc. Y ausencia de golpes o deficiencias de la protección anticorrosiva.

06. Inspección del conexionado efectuado mediante regletas de bornas en cada Báculo o Poste, instalación de Fusibles de protección individual, de la conexión de toma de tierra y la existencia del condensador para corrección del factor de potencia cuando aplique.

07. Inspección del correcto funcionamiento de las tapas o puertas de cierre de las conexiones y fusibles.

08. Inspección del funcionamiento de toda la red de alumbrado exterior comprobando consumos generales por cada circuito o interruptor de alimentación. Se anotarán los valores en el PPI.

NOTAS:

1. En caso de discrepancias en la calidad del montaje o de los equipos, se aplicará la Norma Tecnológica NTE-IEE/1978 ó el Pliego de Prescripciones Técnicas ó el Proyecto de Ejecución.

2. Las conexiones de la toma de Tierra cumplirán los requisitos de la Instrucción MI-BT-039.

8.3.14. Baterías de condensadores fijas y automáticas

01. Reconocimiento del estado físico y ausencia de golpes o melladuras por el transporte o manejo.

02. Comprobación del anclaje al suelo o muro, tipo de pernos y nivelación según planos.

03. Comprobación de la mano de obra del cableado de entrada o bajo tubo, estanqueidad con prensaestopas o roscado mediante unión, según planos.

04. Comprobar la disposición del cableado a bornes, sección del cable y acabado de mano de obra.

05. Verificar el conexionado al punto de tierra, sección del cable e identificación según

Reglamento.

06. Verificar funcionamiento en régimen de carga nominal y ajuste y regulación automática del factor de potencia en función de la carga inductiva. Anotar valores del factor de potencia en el protocolo de pruebas del subcontratista eléctrico.

07. Verificar el acabado, limpieza y estado final de la Batería, con retoques de pintura en caso necesario.

8.3.15. Cuadros de distribución y centros de control de motores

01. Reconocimiento de ausencia de golpes ó melladuras a la llegada a la planta.

02. Inspección visual del montaje y anclajes y de la disposición de pasos para cables en la base ó techo según planos (Ver notas 1, 2 y 3).

03. Comprobar la mano de obra de los conexionados, sección de cableados, identificación de los cables a regletas y separaciones a tierra, según esquemas.

04. Verificar la regulación de relés térmicos a consumos reales de cada motor o punto de consumo.

05. Verificar las escalas amperimétricas a los motores requeridos, según cargas reales.

06. Verificar las conexiones a tierra según ITC-BT-18.

07. Verificar el funcionamiento al azar de Contactores y Relés Térmicos.

08. Verificar el funcionamiento de los pilotos del Cuadro Sinóptico y unidad de alarmas con parpadeo o luz fija según aplique.

NOTAS:

1. Se comprobará la disposición de los cables a la entrada a los cuadros, evitando la masificación que provoque incrementos de temperatura ó que los radios de curvatura excedan de 10 veces el diámetro total del cable (Ver ITC-BT-20).

2. Cuando los cuadros o cajas de maniobra eléctrica estén instalados en áreas peligrosas de gases inflamables, se comprobará su cumplimiento Antideflagrante o Seguridad Aumentada según diseño. (Ver API-RP 500, UNE 20320 y UNE 20328).

2. Cuando existan instrumentos situados en áreas altamente peligrosas.

Clase I, Zona 1, se comprobará el cumplimiento Intrínsecamente Seguro y el paso de Cables separados de otros sin dicho requisito (Ver Sección 9 de la ITC-BT-29).

9. CONTROL DE EQUIPOS DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y ENSAYO

El control de los equipos se hace a través de:

- Listado y plan de calibración de equipos propios, fichas de calibración y certificados de calibración.
- Listado de equipos subcontratados y certificados de calibración solicitados.
- Procedimientos específicos de verificación y calibración para las verificaciones periódicas entre dos calibraciones sucesivas. Estos procedimientos serán redactados por persona designada por el Jefe de Obra (normalmente el responsable del equipo), revisados por la Unidad de Calidad y aprobados por el jefe de Obra.

10. CONTROL DE PRODUCTOS NO CONFORMES. ACCIONES CORRECTORAS Y PREVENTIVAS

Se entiende por «no conformidad» una deficiencia en las características de una actividad, de un producto o elemento, en el procedimiento de actuación seguido al realizarlo, construirlo o instalarlo, tal que su calidad quede indeterminada, se sospeche que ha disminuido o pueda ser inaceptable.

En este control se trata de hacer el seguimiento, desde la apertura hasta el cierre, de las no conformidades que se detecten en la obra, y de las acciones correctoras que se implanten para eliminar las causas reales o potenciales de su aparición.

Este seguimiento se realiza por medio de los impresos de «Control de no conformidades» y «Control de acciones correctores», así como por los correspondientes informes de no conformidad» e «Informes de acción correctora».

11. MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO, EMBALAJE, CONSERVACIÓN Y ENTREGA

Cuando la manipulación, almacenamiento y transporte de un material sea de carácter crítico, perecedero o el alto valor del mismo lo requiera, se elaborarán procedimientos específicos cara a el desarrollo de estas actividades.

Estos procedimientos serán elaborados por persona designada por el Jefe de Obra, quien los aprobará previa revisión de la Unidad de Calidad.

12. CONTROL DE LOS REGISTROS DE CALIDAD

La documentación acreditativa de la obtención de la calidad requerida y del funcionamiento eficaz del sistema de gestión de la calidad, generada durante la ejecución de la obra, debe ser controlada y archivada adecuadamente.

Caso de ser necesario, se redactará un procedimiento específico donde se indique:

- Método de archivo,
- Relación de registros a archivar.
- Clasificación de los registros en apartados y elementos.
- Mantenimiento y control.
- Responsable del archivo.

Este procedimiento será elaborado por la persona designada por el Jefe de Obra, quien lo aprobará previa la revisión por el Jefe de la Unidad de Calidad.

13. AUDITORÍAS INTERNAS DE LA CALIDAD

Se denominan Auditorías Internas de Calidad a las verificaciones periódicas y programadas de la aplicación del Sistema de Calidad. Las «no conformidades» en el cumplimiento de las disposiciones descritas en los documentos que definen el Sistema de Calidad, se denominan «Desviaciones».

14. SERVICIO POSVENTA

Debe redactarse uno o varios procedimientos específicos posventa, en los que se determinarán las instrucciones de uso, manejo, mantenimiento, listas de piezas y componentes, etc., que deben ser facilitados a la propiedad en la entrega de la obra. Como los demás procedimientos específicos, serán redactados por la persona designada par el Jefe de Obra, quien los aprobará previa revisión de la Unidad de Calidad.

15. INFORME FINAL DE LA CALIDAD

A la conclusión de la obra se emitirá la revisión final del Plan de Calidad, que contendrá todos los documentos y registros generados. A partir de esto revisión, se preparará el informe final de la calidad, que contiene la información básica a conservar hasta la finalización del plazo de garantía de los obras, con un mínimo de tres años.

16. ENSAYOS DE OBRA CIVIL

Se pretende fijar una pauta de trabajo concreto que con carácter de control mínimo debería aplicar la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras de referencia. Igualmente servirá para informar al futuro contratista de los niveles de control de calidad mínimos exigibles durante la ejecución de los trabajos para que le sirvan de criterio a la hora de planificar su autocontrol.

16.1. Unidades más significativas y medición

Las unidades representativas del Proyecto de obra civil son las siguientes:

Nº Orden	Trabajo	Medición
1	Desmonte	13.214,90 m ³
2	Terraplén/Rellenos	6.366,81 m ³
3	Zahorra artificial	609,93 m ³
4	Mezcla bituminosa en caliente	365,96 tn
5	Acero corrugado	121.864,00 kg
6	Acero laminado	574,38 kg
7	Hormigón	1.064,43 m ³
8	Bordillos	125,00 ml
9	Aceras	59,06 m ²
10	Conducción de saneamiento	712,00 ml
11	Pozos de registro de saneamiento	10,00 Ud
12	Imbornales (sumideros)	19,00 Ud
13	Conducción de abastecimiento	919,00 ml
14	Canalizaciones eléctricas	1.246,00 ml

16.2. Ensayos de control y lotes

Los ensayos de control que proponemos para las anteriores unidades son los siguientes:

Unidad	Lote	nº de lotes
1.- Desmonte	Cada 2.000 m ³	7
Ensayos de control		
1	Granulométrico	
1	Límite de Atterberg	
3	Próctor normal	
1	Índice CBR	
1	Contenido de materia orgánica	

Unidad	Lote	nº de lotes
2.- Terraplén/Rellenos	Cada 2.000 m ³	4
Ensayos de control		
1	Límite de Atterberg	
3	Próctor normal	
1	Índice CBR	
12	Densidades "in situ"	
1	Contenido de materia orgánica	
1	Placa de carga	
1	Cada 1.500 m ³	5

Unidad	Lote	nº de lotes
3.- Zahorra artificial	Cada 500 m ³	2
Ensayos de control		
3	Equivalentes de arena	
3	Próctor modificado	
3	Granulométrico	
1	Cara de fractura	
3	Límites de Atterberg	
1	Calidad "Los Ángeles"	
1	Índice CBR	
10	Densidad in situ	

Unidad	Lote	nº de ensayos
4.- Aglomerado	Cada 1.000 tn o tipo de mezcla	2
Ensayos de control		
1	Marshall (3 Probetas) Densidad Deformación Estabilidad Contenidos de ligante Granulométrico Calidad "Los Ángeles" % Silíceo en árido (sólo rodadura)	

Unidad	Lote	nº de lotes
5.- Acero corrugado	Cada 30 tn	5
Ensayos de control		
2	Comprobación sección equivalente	
2	Comprobación características geométricas	
2	Ensayo de doblado-desdoblado	
1 por diámetro	Comprobación características mecánicas	
1	Ensayo despegue de nudos	

Unidad	Lote	nº de lotes
6.- Acero laminado	Cada 10 tn	1
Ensayos de control		
2	Inspección visual y control de montaje	
2	Control dimensional	
1	Control de soldaduras con líquidos penetrantes	
1	Radiografías (uniones a tope)	

Unidad	Lote	nº de lotes
7.- Hormigón	Cada 100 m ³	11
Ensayos de control		
1	Ensayo de consistencia	
3	Resistencia a compresión simple	

Unidad	Lote	nº de lotes
8.- Bordillos	Cada 1.500 m	1
Ensayos de control		
5	Rotura Flexotracción	

Unidad	Lote	nº de lotes
9.- Acera baldosas	3 Muestras aleatorias	1
Ensayos de control		
1	Resistencia Flexotracción	
1	Prueba desgaste	
1	Dimensiones pieza	
1	Deslizamiento patín	
1	Resistencia heladas	

Unidad	Lote	nº de ensayos
10.- Conducción de saneamiento	Cada 600 ml o diámetros significativos	2
Ensayos de control		
1	Ensayo de rotura de un tubo a flexión transversal	
1	Prueba de estanqueidad	

Unidad	Lote	nº de lotes
11.- Pozos de registro de saneamiento	Cada 10 uds	1
Ensayos de control		
1	Comprobación de nivel	
1	Conexión a la red	

Unidad	Lote	nº de lotes
12.- Imbornales	Cada 20 uds	1
Ensayos de control		
1	Dimensiones y condiciones de desagüe	

Unidad	Lote	nº de lotes
13.- Conducción de abastecimiento	Cada 500 ml o diámetros significativos	3
Ensayos de control		
1	Características del material según Pliego	
1	Ensayo de Presión	
1	Ensayo de estanqueidad	

Unidad	Lote	nº de lotes
14.- Redes eléctricas	Cada 400 ml	4
Ensayos de control		
1	Mandrilado de la red	

17. CONTROL DE CALIDAD EN LAS EDIFICACIONES

17.1. Introducción

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente apartado dentro del plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, ,

habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto. Su misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

17.2. Especificaciones referentes a la EHE-08

(Ver tabla en página siguiente)

ESPECIFICACIONES REFERENTES A LA EHE-08

DATOS GENERALES

PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE UNA E.D.A.R. - EDIFICIO DE CONTROL Y EXPLOTACIÓN
SITUACIÓN VILLANUEVA DE LA TORRE
PROVINCIA GUADALAJARA
FECHA Marzo de 2017

GENERAL																					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	<input checked="" type="checkbox"/> Cimentación <input checked="" type="checkbox"/> Pilares <input checked="" type="checkbox"/> Forjados <input type="checkbox"/>																				
REQUISITOS	<p>Art. 5º</p> <p>Tipo de estructura: Edificios (o instalaciones) agrícolas o industriales y obras marítimas</p> <p>Vida útil nominal estructu = 25 años</p>																				
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	<table border="1"> <tr> <td>γ c</td> <td>1,50</td> <td>Persistente</td> </tr> <tr> <td>Hormigón</td> <td>1,30</td> <td>Accidental</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>γ s</td> <td>1,15</td> <td>Persistente</td> </tr> <tr> <td>Acero</td> <td>1,00</td> <td>Accidental</td> </tr> </table>	γ c	1,50	Persistente	Hormigón	1,30	Accidental	γ s	1,15	Persistente	Acero	1,00	Accidental								
γ c	1,50	Persistente																			
Hormigón	1,30	Accidental																			
γ s	1,15	Persistente																			
Acero	1,00	Accidental																			
HORMIGÓN																					
ELABORACION Y PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN	<p>Art. 71º</p> <p>ANEJO 19º</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sin distintivo de calidad</p> <p><input type="checkbox"/> Con distintivo de calidad</p> <p><input type="checkbox"/> Oficial</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Transitorio</p>																				
TIPO DE HORMIGÓN	<p>Art. 39.2</p> <p>HA - 30 / B / 20 / I + H</p> <p><input type="checkbox"/> Hormigón autocompactante</p>																				
TIPO DE CEMENTO	<p>RC-08</p> <p>CEM I / C - K 32,5 R EN 197-1</p>																				
RECUBRIMIENTOS	<p>Art. 37.2.4</p> <table border="1"> <tr> <td>Tamaño máximo de árido</td> <td>=</td> <td>20 mm</td> </tr> <tr> <td>Recubrimiento mínimo</td> <td>≥</td> <td>25 mm</td> </tr> <tr> <td>Recubrimiento mín. sobre terr</td> <td>≥</td> <td>35 mm</td> </tr> </table> <p>Piezas hormigonadas sobre el terreno, recubrimiento mínimo de 70 mm</p>	Tamaño máximo de árido	=	20 mm	Recubrimiento mínimo	≥	25 mm	Recubrimiento mín. sobre terr	≥	35 mm											
Tamaño máximo de árido	=	20 mm																			
Recubrimiento mínimo	≥	25 mm																			
Recubrimiento mín. sobre terr	≥	35 mm																			
IMPERMEABILIDAD DEL HORMIGÓN	<p>Art. 37.3.3</p> <table border="1"> <tr> <td>Relación agua/cemento</td> <td>=</td> <td>0,55</td> </tr> <tr> <td>Mínimo contenido cemento</td> <td>=</td> <td>300 kg/m3</td> </tr> </table>	Relación agua/cemento	=	0,55	Mínimo contenido cemento	=	300 kg/m3														
Relación agua/cemento	=	0,55																			
Mínimo contenido cemento	=	300 kg/m3																			
TIPO DE ARIDO	<p>Art. 28º</p> <p><input type="checkbox"/> Machaqueo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Reciclados</p> <p><input type="checkbox"/> Siderúrgicos</p>																				
DOCILIDAD	<p>Art. 31.5</p> <table border="1"> <tr> <td>(S)</td> <td>Seca</td> <td>(0-2)</td> <td>± 0</td> </tr> <tr> <td>(P)</td> <td>Plástica</td> <td>(3-5)</td> <td>± 1</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> (B)</td> <td>Blanda</td> <td>(6-9)</td> <td>± 1</td> </tr> <tr> <td>(F)</td> <td>Fluida</td> <td>(10-15)</td> <td>± 2</td> </tr> <tr> <td>(L)</td> <td>Líquida</td> <td>(16-20)</td> <td>± 2</td> </tr> </table>	(S)	Seca	(0-2)	± 0	(P)	Plástica	(3-5)	± 1	<input checked="" type="checkbox"/> (B)	Blanda	(6-9)	± 1	(F)	Fluida	(10-15)	± 2	(L)	Líquida	(16-20)	± 2
(S)	Seca	(0-2)	± 0																		
(P)	Plástica	(3-5)	± 1																		
<input checked="" type="checkbox"/> (B)	Blanda	(6-9)	± 1																		
(F)	Fluida	(10-15)	± 2																		
(L)	Líquida	(16-20)	± 2																		
COMPACTACIÓN	<p>Art. 71.5.2</p> <p><input type="checkbox"/> Vibrado enérgico</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vibrado normal</p> <p><input type="checkbox"/> Vibrado normal o picado con barra</p> <p><input type="checkbox"/> Picado con barra</p>																				
ACERO																					
BARRAS Y ROLLOS DE ACERO CORRUGADO SOLDABLE	<p>Art. 32.2</p> <p><input type="checkbox"/> B 400 S fyk ≥ 400</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B 500 S fyk ≥ 500</p> <p><input type="checkbox"/> B 400 SD fyk ≥ 400</p> <p><input type="checkbox"/> B 500 SD fyk ≥ 500</p>																				
ALAMBRES CORRUGADOS Y ALAMBRES LISOS	<p>Art. 32.3</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B 400 T fyk ≥ 400</p> <p><input type="checkbox"/> B 500 T fyk ≥ 500</p>																				

GENERAL										
PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE EJECUCIÓN	<p>Art. 92.2</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Nivel normal</p> <p><input type="checkbox"/> Nivel intenso</p>									
LOTES DE EJECUCIÓN	<p>Art. 92.4</p> <table border="1"> <tr> <td>Elementos de cimentación</td> <td>=</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Elementos horizontales</td> <td>=</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Otros elementos</td> <td>=</td> <td>1</td> </tr> </table>	Elementos de cimentación	=	1	Elementos horizontales	=	1	Otros elementos	=	1
Elementos de cimentación	=	1								
Elementos horizontales	=	1								
Otros elementos	=	1								
HORMIGÓN										
CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO	<p>Art. 86.5</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Control estadístico</p> <p><input type="checkbox"/> Control 100 por 100</p> <p><input type="checkbox"/> Control indirecto</p> <table border="1"> <tr> <td>Número de LOTES</td> <td>=</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>N amasadas por LOTE</td> <td>=</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Probetas por amasada</td> <td>=</td> <td>2</td> </tr> </table>	Número de LOTES	=	6	N amasadas por LOTE	=	3	Probetas por amasada	=	2
Número de LOTES	=	6								
N amasadas por LOTE	=	3								
Probetas por amasada	=	2								
ACERO										
CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO	<p>Art. 88.5</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Aceros con marcado CE</p> <p><input type="checkbox"/> Aceros sin marcado CE</p>									

17.3. Control de recepción en obras: prescripciones sobre los materiales

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el Pliego del proyecto o en el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometándose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

17.4. Control de calidad en la ejecución

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del Director de Ejecución de la Obra durante el proceso de ejecución.

El Director de Ejecución de la Obra redactará el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y lo descrito en el presente Plan de control de calidad.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el Director de Ejecución de la Obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

(Ver tablas en páginas siguientes)

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

FASE	1	Replanteo previo.
------	---	-------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y disposición de los materiales objeto de desbroce.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Profundidad.	1 cada 1.000 m ² y no menos de 1 por explanada	Inferior a 25 cm.

2. EXCAVACIÓN EN EXPLANADA

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por vértice del perímetro a excavar	Errores superiores al 2,5%. Variaciones superiores a ± 100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por franja	Superior a 3,3 m.
2.2	Cota del fondo.	1 por explanada	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la explanada.	1 por explanada	Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por explanada	Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por explanada	Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por explanada	Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

3. EXCAVACIÓN EN POZOS Y ZAPATAS

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por pozo	Errores superiores al 2,5%. Variaciones superiores a ± 100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por pozo	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud, anchura y cota del fondo de la excavación.	1 por pozo	Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Nivelación de la excavación.	1 por pozo	Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por explanada	Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por pozo	Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por pozo	Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

4. ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por acometida	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por acometida	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 por acometida	Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por acometida	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 por acometida	Inferior a 10 cm.
4.2	Humedad y compacidad.	1 por acometida	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por colector	Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	6	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 por acometida	Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.

FASE	7	Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 por acometida	Existencia de restos de suciedad.
7.2	Junta, conexión y sellado.	1 por acometida	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO: Prueba de estanqueidad parcial.		
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad	

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, profundidad y trazado.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendiente.	1 cada 10 m	Inferior al 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.

FASE	4	Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza.	1 cada 10 m	Existencia de restos de suciedad.
4.2	Junta, conexión y sellado.	1 por junta	Diferencias respecto a las especificaciones.

5. POZOS DE LADRILLO REGISTRO

FASE	1	Replanteo de la arqueta.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 por unidad
1.2		Dimensiones.	1 por unidad
1.3		Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
			Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
			Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
FASE	2	Excavación con medios mecánicos.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Dimensiones y acabado de la excavación.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
FASE	3	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Superficie de apoyo.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.
FASE	4	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
		Verificaciones	Nº de controles
4.1		Espesor.	1 por unidad
4.2		Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			Inferior a 15 cm.
			Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
FASE	5	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
		Verificaciones	Nº de controles
5.1		Dimensiones interiores.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			Variaciones superiores al 10%.
FASE	6	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.	
		Verificaciones	Nº de controles
6.1		Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo
			Criterios de rechazo
			Entrega de tubos insuficiente.
			Fijación defectuosa.
			Falta de hermeticidad.
FASE	7	Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta.	
		Verificaciones	Nº de controles
7.1		Pendiente.	1 por unidad
7.2		Enrasado de los tubos.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			Inferior al 2%.
			Remate de las piezas de PVC con el hormigón a distinto nivel.

FASE	8	Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Acabado interior.	1 por unidad	Existencia de irregularidades.

FASE	9	Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad	Diferencias de medida entre el marco y la tapa. Falta de hermeticidad en el cierre.

FASE	10	Relleno del trasdós.
------	----	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Tipo y granulometría.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones

PRUEBAS DE SERVICIO: Prueba de estanqueidad parcial.			
Normativa de aplicación		CTE. DB HS Salubridad	

6. SUMIDEROS SIFÓNICOS

FASE	1	Replanteo y trazado.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del sumidero.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Unión de la tapa del sumidero.	1 por unidad	Falta de ajuste.
2.3	Unión del sumidero al tubo de desagüe.	1 por unidad	Falta de sellado.
2.4	Fijación al forjado o solera.	1 por unidad	Falta de sellado.
2.5	Acabado, tipo y colocación de la rejilla.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.6	Junta, conexión, sellado y estanqueidad.	1 por unidad	Colocación irregular. Falta de estanqueidad.

FASE	3	Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Junta, conexión y sellado.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones.
3.2	Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad	Ausencia de manguito pasamuros.

7. HORMIGONES DE LIMPIEZA

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m ² de superficie	Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m ² de superficie	Inferior a 10 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

8. HORMIGONES ESTRUCTURALES

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y soportes.	1 por eje	Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	Diferencias respecto a las especificaciones.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	Diferencias respecto a las especificaciones.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los soportes.	1 por zapata	Diferencias respecto a las especificaciones.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m ² de superficie	Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los soportes.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de superficie	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

9. ENCACHADO DE PIEDRA

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	Superior a 20 cm.
1.2	Espesor del encachado.	1 por encachado	Inferior a 15 cm.
1.3	Granulometría de las gravas.	1 por encachado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Compactación y nivelación.
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	Existencia de asientos.
2.2	Planeidad.	1 por encachado	Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición.

10. HORMIGÓN EN SOLERAS

FASE	1	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	Diferencias respecto a las especificaciones.

FASE	2	Formación de juntas de hormigonado y contorno.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	Inexistencia de junta de contorno.
2.2	Profundidad de la junta de contorno.	1 por solera	Inferior al espesor de la solera.
2.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	Inferior a 0,5 cm. Superior a 1 cm.

FASE	3	Colocación del mallazo con separadores homologados.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	Desplazamiento de la armadura.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por solera	Inferior a 25 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Aserrado de juntas de retracción.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	Inferior a 8,3 cm.

11. FORJADOS

FASE	1	Replanteo del encofrado.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Geometría del perímetro.	1 cada 250 m ² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones.
1.2	Cotas de apoyo del tablero de fondo.	1 cada 250 m ² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.	1 cada 250 m ² de forjado	Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.4	Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.	1 cada 250 m ² de forjado	Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.5	Replanteo de ejes de vigas.	1 cada 250 m ² de forjado	Fuera de las tolerancias entre ejes reales.

FASE	2	Montaje del encofrado.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Planeidad de los tableros.	1 cada 250 m ² de forjado	Variaciones superiores a ± 5 mm/m.
2.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m ² de forjado	Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
2.3	Limpieza.	1 cada 250 m ² de forjado	Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
2.4	Estanqueidad.	1 cada 250 m ² de forjado	Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
2.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m ² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Geometría de la planta, voladizos y zonas de espesor variable.	1 cada 250 m ² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Situación de huecos, juntas estructurales y discontinuidades.	1 cada 250 m ² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Disposición de los diferentes elementos que componen el forjado.	1 cada 250 m ² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación de viguetas, bovedillas y moldes para cornisas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo de viguetas y colocación de las mismas.	1 cada 250 m ² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Separación entre viguetas.	1 cada 250 m ² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.3	Dimensiones de los apoyos de viguetas y entregas de elementos resistentes.	1 cada 250 m ² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.4	Colocación de cada tipo de bovedilla.	1 cada 250 m ² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.5	Zonas de macizado.	1 cada 250 m ² de forjado	Invasión de zonas de macizado por bovedillas.

FASE	5	Colocación de las armaduras con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de forjado	Diferencias respecto a las.
5.2	Separación entre armaduras y separación entre cercos.	1 cada 250 m ² de forjado	Variaciones superiores al 10%.
5.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.4	Disposición y solapes del mallazo.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.5	Recubrimientos.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones.

FASE	6	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de forjado	Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
6.2	Canto total del forjado.	1 cada 250 m ² de forjado	Inferior a 31 = 26+5 cm.
6.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de forjado	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
6.4	Situación de juntas estructurales.	1 cada 250 m ² de forjado	Falta de independencia de los elementos en juntas estructurales.
6.5	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m ² de forjado	Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.

FASE	7	Regleado y nivelación de la capa de compresión.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Espesor.	1 cada 250 m ² de forjado	Variaciones superiores a 10 mm por exceso o 5 mm por defecto.
7.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de forjado	Variaciones superiores a ±20 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	8	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de forjado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	9	Desencofrado.
------	---	---------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
9.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m ² de forjado	Presencia en su superficie de fisuras o coqueras con afloramiento de áridos o armaduras.
9.3	Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m ² de forjado	Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

12. JÁCENAS

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas.	1 cada 250 m ² de planta	Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.	1 cada 250 m ² de planta	Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.3	Replanteo de ejes de vigas.	1 cada 250 m ² de planta	Fuera de las tolerancias entre ejes reales.

FASE	2	Montaje del encofrado.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Planeidad de los tableros.	1 cada 250 m ² de planta	Variaciones superiores a ± 5 mm/m.
2.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m ² de planta	Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado.
2.3	Limpieza.	1 cada 250 m ² de planta	Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
2.4	Estanqueidad.	1 cada 250 m ² de planta	Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
2.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m ² de planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de las armaduras con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de planta	Diferencias respecto a las especificaciones.
3.2	Separación entre armaduras y separación entre cercos.	1 cada 250 m ² de planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 cada 250 m ² de planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Separadores y recubrimientos.	1 cada 250 m ² de planta	Diferencias respecto a las especificaciones.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de planta	Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de planta	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Desencofrado.
------	---	---------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m ² de planta	Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
6.3	Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m ² de planta	Fuera de los márgenes de tolerancia.

13. EJECUCIÓN DE PILARES

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes en el replanteo, en cada planta.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	Variaciones superiores a $\pm 1/20$ de la dimensión del soporte en la dirección que se controla.
1.2	Diferencia en el replanteo de ejes, entre dos plantas	1 por planta	Variaciones superiores a ± 20 mm.
1.3	Posición de las caras que se mantienen al pasar de una planta a otra.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de las armaduras con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Separación entre armaduras y separación entre cercos.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Longitud de solape de las armaduras longitudinales.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Separadores y recubrimientos.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Montaje del encofrado.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	Desplome superior a 0,5 cm/m.
3.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
3.3	Limpieza.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
3.4	Estanqueidad.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
3.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Desencofrado.
------	---	---------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Periodo mínimo de desencofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	Presencia en su superficie de fisuras o coqueras con afloramiento de áridos o armaduras.
5.3	Dimensiones de la sección.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	Variaciones superiores a 10 mm por defecto.
5.4	Desplome.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	Desplome en una planta superior a 1/30 de la dimensión de la sección en la dirección que se controla. Desplome superior a 2 cm en una planta.

FASE	6	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 10 soportes y no menos de 1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

14. CERRAMIENTOS EXTERIORES

FASE	1	Replanteo, planta a planta.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo de la hoja exterior del cerramiento.	1 por planta	Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. Variaciones superiores a ± 20 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.	1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Situación de huecos.	1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de miras.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.2	Traba de la fábrica.	1 en general	No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.3	Holgura de la hoja en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	Inferior a 2 cm.
3.4	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.5	Planeidad.	1 cada 30 m ²	Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.6	Desplome.	1 cada 30 m ²	Desplome superior a 2 cm en una planta. Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.7	Altura.	1 cada 30 m ²	Variaciones por planta superiores a ± 15 mm. Variaciones en la altura total del edificio superiores a ± 25 mm.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

15. CERRAMIENTOS INTERIORES

FASE	1	Replanteo, planta a planta.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo de la hoja interior del cerramiento.	1 por planta	Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. Variaciones superiores a ± 30 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.	1 por planta	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la cámara de aire.	1 cada 30 m ²	Variaciones superiores a ± 10 mm.
3.2	Ventilación de la cámara de aire.	1 en general	Capacidad insuficiente del sistema de recogida y evacuación de agua.
3.3	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.4	Traba de la fábrica.	1 en general	No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.5	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.6	Planeidad.	1 cada 30 m ²	Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.7	Desplome.	1 cada 30 m ²	Desplome superior a 2 cm en una planta. Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.8	Altura.	1 cada 30 m ²	Variaciones por planta superiores a ± 15 mm. Variaciones en la altura total del edificio superiores a ± 25 mm.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

16. REVESTIMIENTOS

FASE	1	Preparación del soporte que se va a revestir.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 en general	No se ha humedecido previamente.
1.2	Colocación malla entre distintos materiales.	1 cada 200 m ²	Ausencia de malla en algún punto.

FASE	2	Realización de maestras.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Maestras verticales formadas por bandas de mortero.	1 cada 200 m ²	Separación superior a 2 m en cada paño. No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las guarniciones de los huecos.

FASE	3	Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación.	1 cada 200 m ² de superficie revestida	Su arista no ha quedado enrasada con las caras vistas de las maestras de esquina. El extremo inferior del guardavivos no ha quedado a nivel del rodapié. Falta de aplomado.

FASE	4	Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Planeidad.	1 cada 200 m ²	Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie guarnecida.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor total del revestimiento.	1 cada 200 m ²	Inferior a 15 mm en algún punto.

17. FALSO TECHO

FASE	1	Colocación y ajuste de las placas a rompejuntas con auxilio de reglones que permitan su nivelación y fijando las estopadas al techo pero sin tocar los paramentos verticales.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Relleno de las uniones entre placas.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	Defectos aparentes.
1.3	Distancia de las placas de escayola a los paramentos.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	Inferior a 0,5 cm.

18. CUBIERTAS

FASE	1	Corte, preparación y colocación de los paneles.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Solapes longitudinales.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	Variaciones superiores a 20 mm por defecto.

FASE	2	Fijación mecánica de los paneles.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número y situación de los tornillos y elementos de fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Junta.	1 cada 10 juntas y no menos de 1 por faldón	Colocación defectuosa del puente de unión o del ensamble.

19. AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN

FASE	1	Colocación del aislamiento.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Unión de paneles.	1 cada 100 m ²	No se ha respetado el machihembrado de los paneles.

20. RECRECIDO DE PAVIMENTOS CON MORTERO

FASE	1	Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Espesor de la junta.	1 cada 100 m ²	Inferior a 1 cm.
1.2		Relleno de la junta.	1 cada 100 m ²	Falta de continuidad.
1.3		Profundidad de la junta.	1 cada 100 m ²	Inferior a 5 cm.
FASE	2	Puesta en obra del mortero.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Espesor de la capa.	1 cada 100 m ²	Inferior a 5 cm en algún punto.
FASE	3	Formación de juntas de retracción.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Separación entre juntas.	1 cada 100 m ²	Superior a 5 m.
3.2		Profundidad de la junta.	1 cada 100 m ²	Inferior a 1,7 cm.
FASE	4	Ejecución del fratasado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Planeidad.	1 cada 100 m ²	Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m.
FASE	5	Curado del mortero.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m ²	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

21. SOLADOS

FASE	1	Preparación de las juntas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación de las juntas de dilatación.	1 cada 200 m ²	No coincidencia con las existentes en la superficie de apoyo.
1.2		Espesor de las juntas de contracción.	1 cada 200 m ²	Inferior a 5 mm en algún punto.
1.3		Superficie encuadrada por las juntas de contracción.	1 cada 200 m ²	Superior a 40 m ² .
FASE	2	Extendido de la capa de mortero de agarre.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Espesor del lecho de mortero.	1 cada 200 m ²	Inferior a 3 cm en algún punto. Superior a 5 cm en algún punto.

FASE	3	Colocación de las baldosas con mortero de agarre.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Planeidad.	1 cada 200 m ²	Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m.
3.2	Horizontalidad.	1 cada 200 m ²	Pendientes superiores al 0,5%.
3.3	Separación entre baldosas.	1 cada 200 m ²	Inferior a 1 mm en algún punto. Superior a 2 mm en algún punto.

FASE	4	Relleno de juntas de separación entre baldosas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Relleno de juntas.	1 cada 200 m ²	Falta de homogeneidad. Presencia de coqueras.

22. ALICATADOS, CHAPADOS Y PREFABRICADOS

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 cada 30 m ²	Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m ²	Diferencias respecto a las especificaciones.

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 30 m ²	Falta de nivelación o nivelación incorrecta.

FASE	4	Preparación y aplicación del mortero.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 cada 30 m ²	Incumplimiento de las prescripciones.

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m ²	Espesor inferior a 0,5 cm. Falta de continuidad.

FASE	6	Colocación de las baldosas.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m ²	Presencia de huecos en el mortero. Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. Falta de alineación en alguna junta superior a ± 2 mm, medida con regla de 1 m.
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	Inferior a 0,15 cm. Superior a 0,3 cm.

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m ²	Ausencia de cantoneras.

FASE	8	Rejuntado de baldosas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m ²	Existencia de restos de suciedad.
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m ²	No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. Incumplimiento de las prescripciones.
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m ²	Presencia de coqueras.

FASE	9	Acabado y limpieza final.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	Variaciones superiores a ± 2 mm.
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m ²	Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 1 m.
9.4	Limpieza.	1 en general	Existencia de restos de suciedad.

23. VIERTEAGUAS

FASE	1	Replanteo de las piezas en el hueco o remate.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Vuelo del vierteaguas sobre el plano del paramento.	1 cada 10 vierteaguas	Inferior a 2 cm.

FASE	2	Colocación, aplomado, nivelación y alineación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 cada 10 vierteaguas	Variaciones superiores a ± 2 mm/m.
2.2	Pendiente.	1 cada 10 vierteaguas	Inferior a 10°.
2.3	Entrega lateral con la jamba.	1 cada 10 vierteaguas	Inferior a 2 cm.

FASE	3	Rejuntado y limpieza del vierteaguas.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rejuntado.	1 cada 10 vierteaguas	Discontinuidad u oquedades en el rejuntado.

24. VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS

FASE	1	Colocación del premarco.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	Falta de empotramiento. Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la carpintería.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Apomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO: Funcionamiento de la carpintería.			
Normativa de aplicación		NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras	

25. ELECTRICIDAD Y DOMÓTICA

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	Insuficientes.
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del marco.
------	---	---------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.	
		Verificaciones	Nº de controles
4.1		Conexión de los cables.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			Falta de sujeción o de continuidad.

26. CIRCUITOS Y CUADROS

FASE	1	Replanteo y trazado de la zanja.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Trazado de la zanja.	1 por zanja
			Criterios de rechazo
			Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones de la zanja.	1 por zanja
			Criterios de rechazo
			Insuficientes.

FASE	2	Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Espesor, características y planeidad.	1 por línea
			Criterios de rechazo
			Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del tubo en la zanja.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Tipo de tubo.	1 por línea
			Criterios de rechazo
			Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Diámetro.	1 por línea
			Criterios de rechazo
			Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3		Situación.	1 por línea
			Criterios de rechazo
			Profundidad inferior a 60 cm.
FASE	4	Tendido de cables.	
		Verificaciones	Nº de controles
4.1		Sección de los conductores.	1 por línea
			Criterios de rechazo
			Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2		Colores utilizados.	1 por línea
			Criterios de rechazo
			No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	5	Conexionado.	
		Verificaciones	Nº de controles
5.1		Conexión de los cables.	1 por línea
			Criterios de rechazo
			Falta de sujeción o de continuidad.

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.	
		Verificaciones	Nº de controles
6.1		Características, dimensiones, y compactado.	1 por línea
			Criterios de rechazo
			Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

27. RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Conexión del electrodo y la línea de enlace.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación del borne.	1 por conexión	Sujeción insuficiente.
2.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conexión	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Conexiones y terminales.	1 por conexión	Sujeción insuficiente. Discontinuidad en la conexión.

FASE	3	Montaje del punto de puesta a tierra.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexión del punto de puesta a tierra.	1 por conexión	Sujeción insuficiente. Discontinuidad en la conexión.
3.2	Número de picas y separación entre ellas.	1 por punto	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Accesibilidad.	1 por punto	Difícilmente accesible.

FASE	4	Trazado de la línea principal de tierra.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Conexión.	1 por unidad	Sujeción insuficiente. Discontinuidad en la conexión.

FASE	5	Sujeción.
------	---	-----------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Fijación.	1 por unidad	Insuficiente.

FASE	6	Trazado de derivaciones de tierra.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Conexión de las derivaciones.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexión.	1 por conexión	Sujeción insuficiente. Discontinuidad en la conexión.

FASE	8	Conexionado a masa de la red.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Conexión.	1 por conexión	Sujeción insuficiente. Discontinuidad en la conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO: Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.			
Normativa de aplicación		GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas	

28. ILUMINACIÓN

FASE	1	Replanteo y trazado de conductos.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por tubo	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Trazado de las rozas.	1 por tubo	Dimensiones insuficientes.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por local	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de los tubos.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Identificación de los circuitos.	1 por tubo	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Tipo de tubo protector.	1 por tubo	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Diámetros.	1 por tubo	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

FASE	3	Tendido y conexionado de cables.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Identificación de los conductores.	1 por tubo	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Secciones.	1 por conductor	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Conexión de los cables.	1 por local	Falta de sujeción o de continuidad.
3.4	Colores utilizados.	1 por local	No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	4	Colocación de mecanismos.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Número, tipo y situación.	1 por mecanismo	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Conexiones.	1 por mecanismo	Entrega de cables insuficiente. Apriete de bornes insuficiente.
4.3	Fijación a obra.	1 por mecanismo	Insuficiente.

29. TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la derivación individual.	1 cada 5 derivaciones	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 cada 5 derivaciones	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro.	1 cada 5 derivaciones	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separaciones.	1 cada 5 derivaciones	Distancia a otras derivaciones individuales inferior a 5 cm. Distancia a otras instalaciones inferior a 3 cm.

FASE	3	Tendido de cables.
------	---	--------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sección de los conductores.	1 cada 5 derivaciones	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Colores utilizados.	1 cada 5 derivaciones	No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	4	Conexión.
------	---	-----------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por planta	Falta de sujeción o de continuidad.

30. FONTANERÍA

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
3.2	Espesor.	1 por solera	Inferior a 15 cm.

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por unidad	Inferior a 15 cm.
5.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Colocación de la tubería.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad	Ausencia de pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
6.3	Alineación.	1 por unidad	Desviaciones superiores al 2%.

FASE	7	Montaje de la llave de corte.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Conexiones.	1 por unidad	Entrega de tubos insuficiente. Apriete insuficiente. Sellado defectuoso.

FASE	8	Empalme de la acometida con la red general del municipio.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	Diferencias respecto a las especificaciones.
8.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	Entrega de tubos insuficiente. Fijación defectuosa. Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO: Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.			
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano		

31. APARATOS SANITARIOS

FASE	1	Montaje de la grifería.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	Inexistencia de elementos de junta.

32. CALEFACCIÓN Y A.C.S.

FASE	1	Preparación y limpieza de la superficie de apoyo.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por instalación	Falta de nivelación. Nivelación incorrecta.

FASE	2	Fijación del zócalo perimetral.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 por instalación	Falta de continuidad en algún punto del perímetro.

FASE	3	Replanteo de la tubería.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 por instalación	Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación y fijación de las tuberías.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre tuberías.	1 por instalación	Superior a 25 cm.
4.2	Longitud de cada circuito.	1 por instalación	Superior a 120 m.
4.3	Distribución de circuitos.	1 por instalación	Un mismo circuito da servicio a más de una estancia.

PRUEBAS DE SERVICIO: Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.			
Normativa de aplicación		CTE. DB HS Salubridad	

33. PINTURAS Y TRATAMIENTOS ESPECÍFICOS

FASE	1	Preparación del soporte.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de la mano de fondo.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por estancia	Inferior a 0,18 l/m ² .

FASE	3	Aplicación de las manos de acabado.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Acabado.	1 por estancia
			Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
3.2		Rendimiento.	1 por estancia
			Inferior a 0,25 l/m ² .

17.5. Control de recepción de la obra terminada

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el Director de Ejecución de la Obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

ANEJO Nº 16. DOCUMENTO AMBIENTAL

ANEJO Nº 17. INSTRUMENTACIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL

ÍNDICE

1.	FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	2
2.	INSTRUMENTACIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL.....	2
2.1.	AUTÓMATA DE CONTROL O PRINCIPAL	3
2.2.	AUTÓMATA CUADRO DE MOTORES O SECUNDARIO	3
2.3.	CENTRO INFORMÁTICO	3
2.4.	CUADRO SINÓPTICO	3
2.5.	EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN.....	3

1. FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Se ha diseñado un sistema de red para la automatización de la planta con las siguientes características.

Todos los equipos de instrumentación existentes están comunicados con el autómata situado en la sala de cuadros, mediante un cable apantallado de 2x1,5 mm. Este será el medio por el cual estos equipos enviarán las señales correspondientes a dicho autómata.

A continuación este autómata comunicará todos estos datos al autómata principal situado en la sala de control mediante cableado especial para la transmisión de datos. El autómata principal comunicará los datos al ordenador central encargándose éste de tratar esa información realizando los cálculos necesarios y enviando la orden oportuna (acciones de control) de nuevo al autómata principal, que a su vez servirá de lazo de unión entre el ordenador y el autómata secundario, enviando la orden a éste último, que la interpretará y actuará sobre el cuadro de control de los motores.

Por otra parte el ordenador central se encargará también de la supervisión del funcionamiento de la planta mediante un cuadro sinóptico representativo que refleje en cada momento el estado de cada uno de los procesos de la planta. A su vez estará provisto de un software necesario (Scada) que permitirá el tratamiento de miles de señales y tendrá las siguientes funciones.

- Comunicación con todos los autómatas programables para control y adquisición de datos.
- Tratamiento de estos datos adquiridos y toma de decisiones.
- Envío de órdenes al autómata situado en el cuadro de control para que lleve a cabo las correspondientes acciones de control.
- Gestión de la prioridad de las alarmas.
- Visualización de medidas analógicas, en tiempo real.
- Cambios de manual a automático y viceversa, por zonas de funcionamiento.
- Visualización de gráficos históricos.
- Impresión de informes de actividad.
- Impresión de datos estadísticos.

2. INSTRUMENTACIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL

El proceso de automatización de la planta constará de los siguientes equipos:

- Autómata de control o principal.
- Autómata de motores o secundario.
- Ordenador central.
- Cuadro sinóptico.
- Instrumentación (caudalímetros, medidores, etc...).

Además de todos estos equipos, el centro informático constará de la programación Scada, de impresora de informes y de un sistema de alimentación ininterrumpida (S.A.I) dimensionado suficientemente para garantizar el funcionamiento del equipo cuando se produzcan cortes en el suministro de la red.

2.1. Autómata de control o principal

Como su nombre indica se trata del autómata principal de la E.D.A.R. Estará situado en la sala de control del Edificio de Control de la planta, junto al Centro Informático.

Será el encargado de establecer una comunicación fluida entre él y el autómata secundario y entre él y el ordenador, de esta manera recibirá las indicaciones enviadas por el autómata secundario que provienen de los equipos de instrumentación y se las enviará al ordenador central, el cual las interpretará y gestionará mediante programa informático, ordenando al autómata principal las instrucciones a seguir que a su vez se las comunicará al autómata secundario actuando éste sobre el cuadro de control de motores.

2.2. Autómata cuadro de motores o secundario

Como su nombre indica estará situado en la sala de cuadros del Edificio de Pretratamiento/Deshidratación, y será el encargado de comunicar los equipos de instrumentación con el Autómata principal, y a la vez actuar sobre el cuadro de control de motores.

2.3. Centro Informático

Como se ha descrito anteriormente estará formado por un ordenador central, una impresora y un sistema de Alimentación Ininterrumpida.

Además constará de un software (Scada) necesario y suficiente para la interpretación y gestión de las indicaciones recibidas del Autómata principal. Una vez recibidos estos datos el programa actuará en consecuencia indicando al autómata principal, las pautas a seguir.

2.4. Cuadro Sinóptico

Será de tipo mosaico serigrafiado, y se encontrará en la sala de control, junto al Centro Informático.

Estará comandado por un pupitre de control y a su vez conectado al ordenador central, mostrando en cada momento y en tiempo real toda la información que éste le facilite así como la situación en la que se encuentran los procesos instalados en la E.D.A.R.

2.5. Equipos de instrumentación

2.5.1. Caudalímetro de agua bruta

Estará situado a la salida del pretratamiento y facilitará una medición del caudal de agua bruta en ese punto. Servirá para regular dicho caudal actuando el centro informático sobre la válvula de compuerta motorizada.

2.5.2. Oxímetro de tratamiento biológico

Será uno y servirán para dar una medida del oxígeno disuelto en el efluente de los reactores biológicos. Los autómatas actuarán sobre las soplantes del tratamiento biológico dependiendo del valor que faciliten dichos oxímetros.

2.5.3. Medidor potencial redox

Será uno y servirá para facilitar un valor del potencial redox. Igualmente dependiendo de este valor los autómatas actuarán sobre las soplantes del tratamiento biológico para controlar esta medida.

2.5.4. Caudalímetro de agua tratada

Enviará una señal a los autómatas, la cual será interpretada por el ordenador central que a su vez actuará regulando las dosificaciones de cloruro férrico e hipoclorito sódico de forma proporcional al caudal.

2.5.5. Caudalímetro de recirculación de fangos

Enviará una medida de caudal al centro informático.

2.5.6. Caudalímetro de fangos en exceso

Situado a la entrada el espesador de gravedad enviará una medida del caudal de entrada al espesador de fangos en exceso.

2.5.7. Caudalímetro de fangos a Deshidratación

Situado a la salida del espesador de gravedad enviará una medida del caudal de los fangos espesados a los autómatas.

2.5.8. Medidor de nivel de tolva de fangos

Enviará una señal a los autómatas cuando el nivel de fangos supere una altura anteriormente determinada en la programación del centro informático.

2.5.9. Caudalímetro de aire a reactor biológico

Enviará una medida al centro informático del caudal de aire a la entrada del biológico.

2.5.10. pHmetro

Será en encargado de medir el pH del agua de entrada a la E.D.A.R. enviando dicha señal al centro informático el cual mostrará dicha medida en todo momento.

ANEJO Nº 18. GESTIÓN DE RESIDUOS PROCEDENTES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1.	MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO	2
2.	DEFINICIONES.....	2
3.	MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....	4
3.1.	PREVENCIÓN EN TAREAS DE DERRIBO.....	4
3.2.	PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES.....	4
3.3.	PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA.....	5
3.4.	PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA	5
4.	CANTIDAD DE RESIDUOS	6
5.	SEPARACIÓN DE RESIDUOS	6
6.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA	7
7.	DESTINO FINAL	8
8.	PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS.....	9
8.1.	OBLIGACIONES AGENTES INTERVINIENTES	9
8.2.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	9
8.3.	DERRIBO Y DEMOLICIÓN	10
8.4.	SEPARACIÓN	10
8.5.	DOCUMENTACIÓN.....	11
9.	PRESUPUESTO	12

ANEXOS:

- I. TABLA DE CONTROL DE SALIDA DE RESIDUOS DE OBRA
- II. ALBARÁN DE RETIRADA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS
- III. ALBARÁN DE RETIRADA DE RESIDUOS PELIGROSOS
- IV. SOLICITUD DE ADMISIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS
- V. CARTELES AVISADORES SOBRE PELIGROS DE LOS RESIDUOS
- VI. ETIQUETAS IDENTIFICATIVAS DE LOS DITINTOS RESIDUOS

1. MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO

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

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

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

- Estimación de la CANTIDAD, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de MEDIDAS para la PREVENCIÓN de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las MEDIDAS para la SEPARACIÓN de los residuos en obra.
- Las prescripciones del PLIEGO de PRESCRIPCIONES técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una VALORACIÓN del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En su caso, un INVENTARIO de los RESIDUOS PELIGROSOS que se generarán.

Los datos informativos de la obra son:

- Proyecto: Estación Depuradora de Aguas Residuales
- Localidad: Villanueva de la Torre
- Provincia: Guadalajara
- Promotor: Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha
- Técnico redactor de este Estudio: Daniel Valverde Moreno
- Titulación del redactor: Ingeniero de caminos, canales y puertos

Este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se ha redactado con el apoyo de la aplicación informática específica CONSTRUBIT RESIDUOS.

2. DEFINICIONES

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

- **Residuo:** Según la ley 22/2011 se define residuo a cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o que tenga la intención u obligación de desechar.

- **Residuo peligroso:** Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los que presentan una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III de la Ley 22/2011 de Residuos, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de la materia que sean de aplicación, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.
- **Residuos no peligrosos:** Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.
- **Residuo inerte:** Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- **Residuo de construcción y demolición:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.
- **Código LER:** Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.
- **Productor de residuos:** La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- **Volumen aparente:** volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.
- **Volumen real:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.
- **Gestor de residuos:** La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.
- **Destino final:** Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".
- **Reutilización:** El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **Reciclado:** La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

- **Valorización:** Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Eliminación:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

3. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS

3.1. Prevención en Tareas de Derribo

En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.

Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

3.2. Prevención en la Adquisición de Materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

3.3. Prevención en la Puesta en Obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

3.4. Prevención en el Almacenamiento en Obra

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

4. CANTIDAD DE RESIDUOS

A continuación se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Se trata de una "estimación inicial", que es lo que la normativa requiere en este documento, para la toma de decisiones en la gestión de residuos pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

No se consideran residuos, y por tanto no se incluyen en la tabla, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m ³ Volumen Aparente
030308	Papel y cartón	0,88 Tn	8,17
170101	Hormigón, morteros y derivados.	19,64 Tn	13,35
170103	Tejas y materiales cerámicos.	34,53 Tn	32,61
170201	Madera.	8,34 Tn	53,88
170202	Vidrio.	0,49 Tn	0,41
170203	Plástico.	2,35 Tn	19,16
170302	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	12,29 Tn	12,29
170407	Metales mezclados.	3,78 Tn	1,98
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	20,58 Tn	15,43
170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	0,98 Tn	2,46
170903	Otros residuos peligrosos	2,71 Tn	11,69
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	3,33 Tn	6,65
200301	Basura	0,68 Tn	1,65
	Total :	110,57 Tn	166,40

5. SEPARACIÓN DE RESIDUOS

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

(Ver tabla en página siguiente)

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m ³ Volumen Aparente
030308	Papel y cartón Opción de separación: Separado (0% de separación en obra)	0,88 Tn	8,17
170101	Hormigón, morteros y derivados. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	19,64 Tn	13,35
170103	Tejas y materiales cerámicos. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	34,53 Tn	32,61
170201	Madera. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	8,34 Tn	53,88
170202	Vidrio. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	0,49 Tn	0,41
170203	Plástico. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	2,35 Tn	19,16
170302	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01. Opción de separación: Residuos inertes	12,29 Tn	12,29
170407	Metales mezclados. Opción de separación: Residuos metálicos	3,78 Tn	1,98
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. Opción de separación: Residuos inertes	20,58 Tn	15,43
170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01. Opción de separación: Separado (100% de separación en obra)	0,98 Tn	2,46
170903	Otros residuos peligrosos Opción de separación: Separado	2,71 Tn	11,69
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Opción de separación: Residuos mezclados no peligrosos	3,33 Tn	6,65
200301	Basura Opción de separación: Separado	0,68 Tn	1,65
	Total :	110,57 Tn	179,74

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA

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

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

7. DESTINO FINAL

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m ³ Volumen Aparente
030308	Papel y cartón Destino: Valorización externa	0,88 Tn	8,17
170101	Hormigón, morteros y derivados. Destino: Valorización Externa	19,64 Tn	13,35
170103	Tejas y materiales cerámicos. Destino: Valorización Externa	34,53 Tn	32,61
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. Destino: Valorización Externa	32,87 Tn	27,73
170201	Madera. Destino: Valorización Externa	8,34 Tn	53,88
170202	Vidrio. Destino: Valorización Externa	0,49 Tn	0,41
170203	Plástico. Destino: Valorización Externa	2,35 Tn	19,16
170407	Metales mezclados. Destino: Valorización Externa	3,78 Tn	1,98
170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01. Destino: Deposición en Vertedero	0,98 Tn	2,46
170903	Otros residuos peligrosos Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	2,71 Tn	11,69
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	3,33 Tn	6,65
200301	Basura Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	0,68 Tn	1,65
	Total :	110,57 Tn	179,74

8. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS

8.1. Obligaciones Agentes Intervinientes

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

Según impone la normativa de aplicación, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

El poseedor de residuos nombrará una persona responsable que velará por la correcta ejecución del Plan de Gestión de Residuos aprobado.

8.2. Gestión de Residuos

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la

materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Cualquier modificación, que se planteara durante la ejecución de la obra, de la disposición de las instalaciones para la gestión de residuos en obra planteada en este documento, contará preceptivamente con la aprobación de la Dirección Facultativa.

8.3. Derribo y Demolición

En los procesos de derribo se priorizará la retirada tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, esta retirada será previa a cualquier otro trabajo.

Los elementos constructivos a desmontar que tengan como destino último la reutilización se retirarán antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.

En la planificación de los derribos se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.

8.4. Separación

El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.

El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas o Gestores de Residuos.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra,

8.5. Documentación

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

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

- Normativa
- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- LEY 22/2011 de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.
- Decreto 189/2005, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

9. PRESUPUESTO

A continuación se detalla listado de partidas estimadas inicialmente para la gestión de residuos de la obra.

Esta valoración forma parte del presupuesto general de la obra como capítulo independiente.

Resumen	Cantidad	Precio	Subtotal
1-GESTIÓN RESIDUOS HORMIGÓN VALORIZACIÓN EXTERNA Tasa para el envío directo del residuo de hormigón separado a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Incluida carga y transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	19,64	30,24 €	593,91 €
2-GESTIÓN RESIDUOS TEJAS Y CERAM. VALORIZACIÓN EXTERNA Tasa para el envío directo del residuo de tejas y material cerámico separado a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Incluida carga y transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	34,53	30,24 €	1.044,19 €
3-GESTIÓN RESIDUOS INERTES MEZCL. VALORIZACIÓN EXTERNA Tasa para el envío directo de residuos inertes mezclados entre sí exentos de materiales reciclables a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Incluida carga y transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	32,87	3,54 €	116,36 €
4-GESTIÓN RESIDUOS MEZCL. C/ MATERIAL NP GESTOR Tasa para la gestión de residuos mezclados de construcción no peligrosos en un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Incluida carga y transporte.	3,33	33,23 €	110,66 €
5-GESTIÓN RESIDUOS YESOS Y DERIVADOS VERTEDERO Tasa para la deposición directa de residuos de construcción de yesos y sus derivados exentos de materiales reciclables en vertedero autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada D5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	0,98	3,49 €	3,42 €
6-GESTIÓN RESIDUOS VIDRIO VALORIZACIÓN Precio para la gestión del residuo de vidrio a un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Con carga y transporte. Según operación R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	0,49	11,64 €	5,70 €

Resumen	Cantidad	Precio	Subtotal
7-GESTIÓN RESIDUOS PLÁSTICOS VALORIZACIÓN Precio para la gestión del residuo de plásticos a un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Con carga y transporte. Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	2,35	20,04 €	47,09 €
8-GESTIÓN RESIDUOS ACERO Y OTROS METÁLES VALORIZACIÓN Precio para la gestión del residuo de acero y otros metales a un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Con carga y transporte. Según operación enumerada R 04 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	3,78	10,99 €	41,54 €
9-GESTIÓN RESIDUOS PAPEL Y CARTÓN VALORIZACIÓN Precio para la gestión del residuo de papel y cartón a un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	0,88	1,71 €	1,50 €
10-GESTIÓN RESIDUOS MADERA VALORIZACIÓN Precio para la gestión del residuo de madera a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.	8,34	1,17 €	9,76 €
11-SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA Separación manual de residuos en obra por fracciones según normativa vigente. Incluye mano de obra en trabajos de separación y mantenimiento de las instalaciones de separación de la obra.	105,69	22,79 €	2.408,68 €
12-ALQUILER DE CONTENEDOR RESIDUOS Tasa para el alquiler de un contenedor para almacenamiento en obra de residuos de construcción y demolición. Sin incluir transporte ni gestión.	110,57	3,34 €	369,30 €
13-TRANSPORTE RESIDUOS NO PELIGROSOS Tasa para el transporte de residuos no peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la comunidad autónoma hasta un máximo de 20 km. Sin incluir gestión de los residuos.	107,18	2,60 €	278,67 €
14-TRANSPORTE RESIDUOS PELIGROSOS Tasa para el transporte de residuos peligrosos de construcción y demolición desde la obra hasta las instalaciones de un gestor autorizado por la comunidad autónoma. Sin incluir gestión de los residuos.	3,39	30,97 €	104,99 €
Total Presupuesto:			5.135,77 €

TABLA CONTROL SALIDA RESIDUOS OBRA

Obra:

Productor Residuos:

Poseedor Residuos:

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

ALBARÁN DE RETIRADA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS Nº

IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL GESTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL TRANSPORTE			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL RESIDUO	
Denominación descriptiva:	
Descripción L.E.R.:	
Código L.E.R.:	

CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen):	
TIPO DE ENVASE:	
FECHA:	

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

NOTIFICACIÓN PREVIA DE TRASLADO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Art. 41.c R.D. 833/88, R.D. 952/97 y Orden MAM/304/2002

1.- Datos del PRODUCTOR		Comunidad Autónoma:					
Razón Social					N.I.F.:		
Dirección:					Nº Productor		
Municipio			Provincia			Código Postal	
Teléfono:		Fax:		E-mail:			
Persona de contacto:							
2.- Datos del DESTINATARIO		Comunidad Autónoma:					
Razón Social			N.I.F.		Nº Gestor Autorizado		
Dirección del domicilio social:							
Municipio			Provincia			Código Postal	
Teléfono:		Fax:		E-mail:			
Persona de contacto:							
3.- Datos del TRANSPORTISTA		Comunidad Autónoma:					
Razón Social			N.I.F.		Matrícula Vehículo		
Dirección del domicilio social:							
Municipio			Provincia			Código Postal	
Teléfono:		Fax:		E-mail:			
Persona de contacto:							
4.- Identificación del RESIDUO							
4.1. Código LER							
Descripción habitual:							
4.2.- Código del Residuo (según tablas Anexo 1 R.D. 952/97)							
Tabla 1	Tabla 2	Tabla 3	Tabla 4	Tabla 5	Tabla 6	Tabla 7	
Q	D	L	C	H	A	B	
	R		C	H			

4.3.- Gestión final a realizar (orden MAM 304/2002):		Cant. Total anual (kg):	
4.4.- En caso de Traslado Transfronterizo:			
NºDoc. Notificación:			
Nº de orden del envío:			
4.5.Medio Transporte:			
4.6. Itinerario:			
4.7.- CC.AA. de Tránsito:			
4.8.- Fecha de notificación:		4.9.- Fecha envío:	

SOLICITUD DE ADMISION DE RESIDUOS PELIGROSOS (R.D. 833/88 y R.D. 952/97)

IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			






IDENTIFICACION DEL GESTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			





IDENTIFICACION DEL RESIDUO	
Denominación descriptiva:	
Descripción L.E.R.:	
Código L.E.R.:	
Composición química:	
Propiedades Físico-químicas:	
CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO	

Razón por la que el residuo debe ser gestionado	Q
Operación de gestión	D/R
Tipo genérico del residuo peligroso	L/P/S/G
Constituyentes que dan al residuo su carácter peligroso	C
Características de peligrosidad	H
Actividad generadora del residuo peligroso	A
Proceso generador del residuo peligroso	B

CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen):	
TIPO DE ENVASE:	
FECHA:	

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

PELIGROS FÍSICOS	
	<p>Explosivos. Explosivos inestables Explosivos de las divisiones 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4 Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente, de los tipos A y B Peróxidos orgánicos de los tipos A y B</p>
	<p>Inflamables. Gases inflamables, categoría 1 Aerosoles y sólidos inflamables, categorías 1 y 2 Líquidos inflamables, categorías 1, 2 y 3 Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente, de tipo B, C, D, E y F Líquidos y sólidos pirofóricos, categoría 1 y Peróxidos orgánicos de tipo B, C, D, E y F Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, categorías 1 y 2 Sustancias y mezclas que, en contacto con agua, desprenden gases inflamables; cat. 1, 2 y 3</p>
	<p>Comburentes. Gases comburentes, categoría 1 Líquidos comburentes, categorías 1, 2 y 3 Sólidos comburentes, categorías 1, 2 y 3</p>
	<p>Gases a presión. Gases comprimidos; Gases licuados; Gases licuados refrigerados; Gases disueltos</p>
	<p>Corrosivos. Corrosivos para los metales, categoría 1</p>

PELIGROS PARA LA SALUD	
	<p>Toxicidad aguda. Toxicidad aguda (oral, cutánea, por inhalación), categorías 1, 2 y 3</p>
	<p>Toxicidad aguda, irritación, sensibilización, efectos narcóticos. Toxicidad aguda (oral, cutánea, por inhalación), categoría 4 Irritación cutánea y ocular, categoría 2 Sensibilización cutánea, categoría 1 Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única), Categoría 3 Irritación de las vías respiratorias Efectos narcóticos</p>
	<p>Peligroso para la salud. Sensibilización respiratoria, categoría 1 Mutagenicidad en células germinales, categorías 1A, 1B y 2 Carcinogenicidad, categorías 1A, 1B y 2 Toxicidad para la reproducción, categorías 1A, 1B y 2 Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única), categorías 1 y 2 Toxicidad específica en determinados órganos (exposiciones repetidas), categorías 1 y 2 Peligro por aspiración, categoría 1</p>
PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE	
	<p>Peligroso para el medio ambiente acuático. Peligro agudo, categoría 1 Peligro crónico, categorías 1 y 2</p>



depositar exclusivamente

RESIDUOS
METAL



depositar exclusivamente

RESIDUOS
VIDRIO



depositar exclusivamente

RESIDUOS
CERÁMICA
TEJAS, LADRILLOS, CERÁMICOS



depositar exclusivamente

RESIDUOS
HORMIGÓN



ZONA RESERVADA

RESIDUOS PELIGROSOS

- **NO MEZCLAR RESIDUOS.**
- **PROTEGER DE LA LLUVIA.**
- **IDENTIFICAR LOS RESIDUOS DEPOSITADOS.**
- **LA RETIRADA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS SE REALIZARÁ POR GESTOR AUTORIZADO**



depositar exclusivamente

RESIDUOS PLÁSTICO



depositar exclusivamente

RESIDUOS
MADERA



depositar exclusivamente

RESIDUOS
PAPEL y CARTÓN