



PROYECTO

PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI

SEPTIEMBRE DE 2024



AUTOR DEL PROYECTO:

ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA
INGENIERO AGRÓNOMO
COL. N.º 3.000.562 DE COIARM
MOVAL AGROINGENIERIA, S.L.

PETICIONARIO:

Comunidad de Regantes de Benferri



**DIPUTACIÓN
DE ALICANTE
CICLO HÍDRICO**



**PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA
MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA
COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)**

**DOCUMENTO 01: MEMORIA Y ANEJOS
SEPTIEMBRE DE 2024**

AUTOR DEL PROYECTO:

**ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA
INGENIERO AGRÓNOMO
COL. N.º 3.000.562 DE COIARM
MOVAL AGROINGENIERIA, S.L.**

TÍTULO	PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)
FECHA	SEPTIEMBRE DE 2024

CONTROL DE VERSIONES

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	REDACCIÓN	REVISIÓN
1	SEPTIEMBRE DE 2024	PROYECTO	MVL	AHG

DATOS CONTACTO DE LA ENTIDAD PROMOTORA

RAZÓN SOCIAL	COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI
CIF/NIF	G03956083
DIRECCIÓN	CALLE SAN JERONIMO 03316 BENFERRI (ALICANTE)
CONTACTO	JOSE PASCUAL GARCIA [REDACTED]

DATOS CONTACTO MOVAL AGROINGENIERÍA

NOMBRE Y APELLIDOS	ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA INGENIERO AGRÓNOMO (Col. 3.000.562 DEL COIARM) [REDACTED]
SEDE Y SITIO WEB	CALLE PANOCHISTA JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ NAVARRO, 1, 30100 ESPINARDO (MURCIA) www.moval.es [REDACTED]

ÍNDICE		
1	ANTECEDENTES	4
2	OBJETO	7
3	JUSTIFICACION DEL PROYECTO	7
4	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	8
5	DESCRIPCION DE LAS OBRAS PROCESO CONSTRUCTIVO	9
5.1	SISTEMA DE AIREACION POR FONDO PARA OXIGENACION	10
5.2	CLORACION	15
5.3	REJA AUTOLIMPIANTE	17
5.4	INSTALACION ELÉCTRICA DE BAJA TENSION	19
6	PLAZO DE EJECUCION	20
7	CONTROL DE CALIDAD	20
8	PROPIEDAD Y DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS	21
9	NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	21
10	CLASIFICACION DEL CONTRATISTA	21
11	DECLARACION DE OBRA COMPLETA	21
12	PLAZO DE GARANTIA	22
13	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	22
14	PRESUPUESTO	23
15	PUBLICIDAD DE LA OBRA	23
16	EQUIPO REDACTOR	24
17	CONCLUSIONES	24

1 ANTECEDENTES

El municipio de Benferri, perteneciente a la Comarca de la Vega Baja, se encuentra en la huerta de Orihuela, en un terreno llano drenado por la Rambla de Abanilla. Su término municipal, de 12,35 km², limita con los de Orihuela, Redován y Granja de Rocamora.

En cuanto a las comunicaciones, el mejor acceso al municipio desde Alicante es por la autovía A-7, Transcurridos 46 km se toma la salida 81 hacia la CV-870 sentido Benferri. Tras 2 km se accede al municipio. La distancia total es de 54 km.

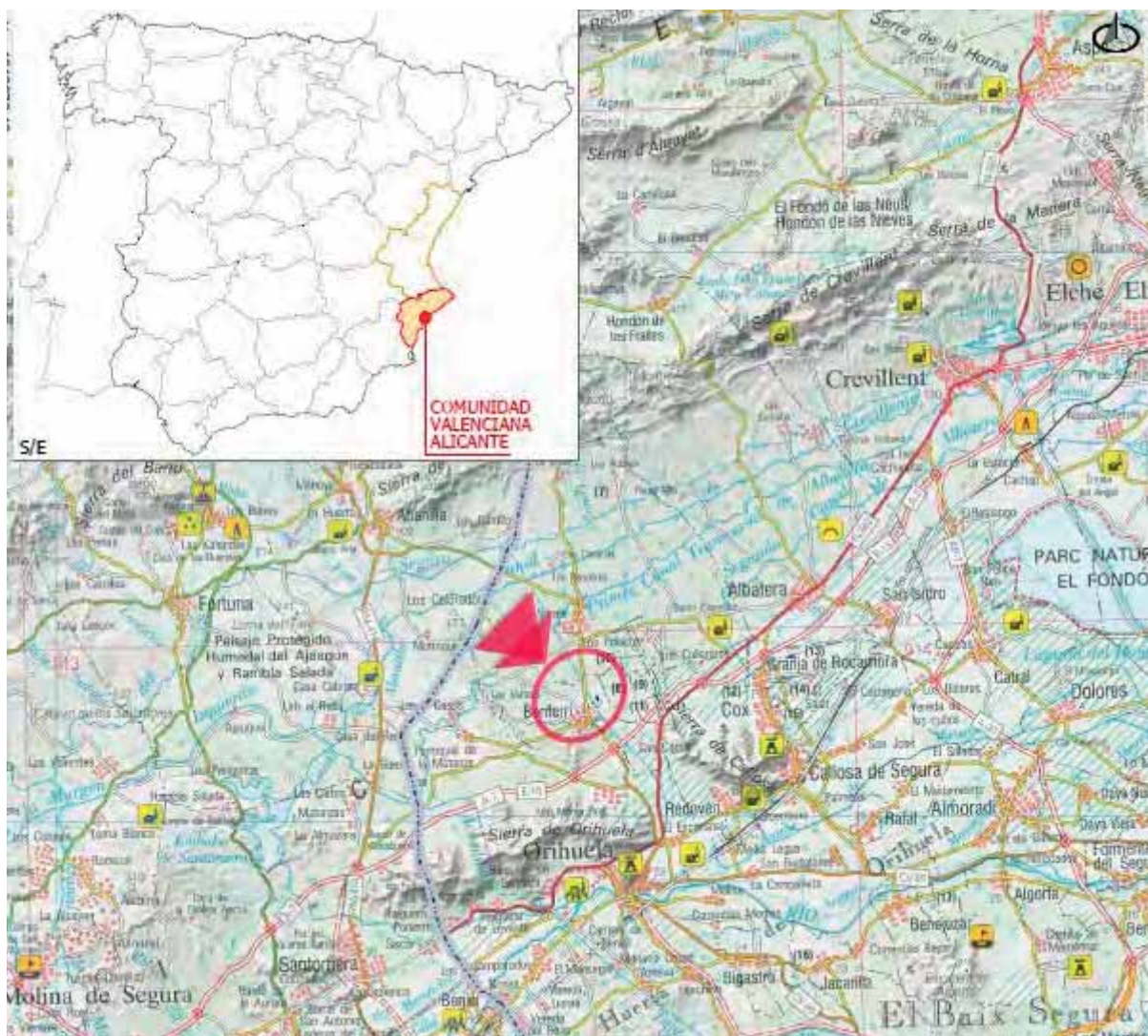


Imagen 1. Situación y toma Trasvase Tajo-Segura

En cuanto a las infraestructuras hidráulicas, Benferri tiene red separativa de pluviales y residuales emplazadas en zonas puntuales del casco urbano, la red de pluviales capta las aguas procedentes de la lluvia derivándola a cotas mas bajas para su posterior vertido, de forma separativa independiente a la red de saneamiento, la cual vierte a la EDAR Benferri-La Murada. El vertido de las aguas residuales se realiza en la E.D.A.R. de Benferri-La Murada. Durante el año 2.019 trató un caudal total de 247.002 m³. El vertido se realiza en una balsa de riego, perteneciente a la Comunidad de

Regantes de Benferri. Se reutiliza el 100% del agua depurada para riego agrícola. La depuradora depende de Sanejament d'Aigües, siendo la explotación de la misma llevada a cabo por la empresa Global Omnium Medio Ambiente.

Mediante el proyecto perteneciente al ciclo hídrico de fecha Diciembre de 2020 y titulo CONSTRUCCION DE ESTANQUE PARA RECOGER LAS AGUAS PLUVIALES PARA TRATAR EN LA EDAR EN BENFERRI (ALICANTE) la Comunidad de regantes conseguía la conexión de su balsa de regulación con el estanque construido para la recogida de pluviales. La balsa de regulación de la Comunidad de Regantes de Benferri situado en las coordenadas UTM X: 677733.8; Y: 4224367.45, en el término municipal de Benferri (Alicante) tiene una capacidad de 15.000 metros cúbicos y se abastece íntegramente desde la EDAR Benferri-La Murada y el estanque de pluviales municipal. Su caudal de salida estimado de 9000 m³ diarios y la superficie es de 65 m de largo y 40 m de ancho con una profundidad de aproximadamente 5 m. Esta balsa da servicio a los comuneros adscritos a la Comunidad de Regantes de Benferri a través de distintas tuberías principales y secundarias hasta los hidrantes monousuario según la dotación que cada uno que tengan aprobada.

En el mismo proyecto del año 2020, CONSTRUCCION DE ESTANQUE PARA RECOGER LAS AGUAS PLUVIALES PARA TRATAR EN LA EDAR EN BENFERRI (ALICANTE), se proyectó tratamiento del agua con filtro de anillas y desinfección con hipoclorito desde el bombeo de la EDAR a la balsa de regulación y la instalación de una reja fija para la contención de solidos en la salida desde el embalse de aguas pluviales de nueva construcción hacia la balsa de regulación, que pudiera retener los residuos que traspasaran el arenero construido con el fin de no admitir en la balsa los primeros minutos de agua de lluvia que pueden ser altamente contaminantes.

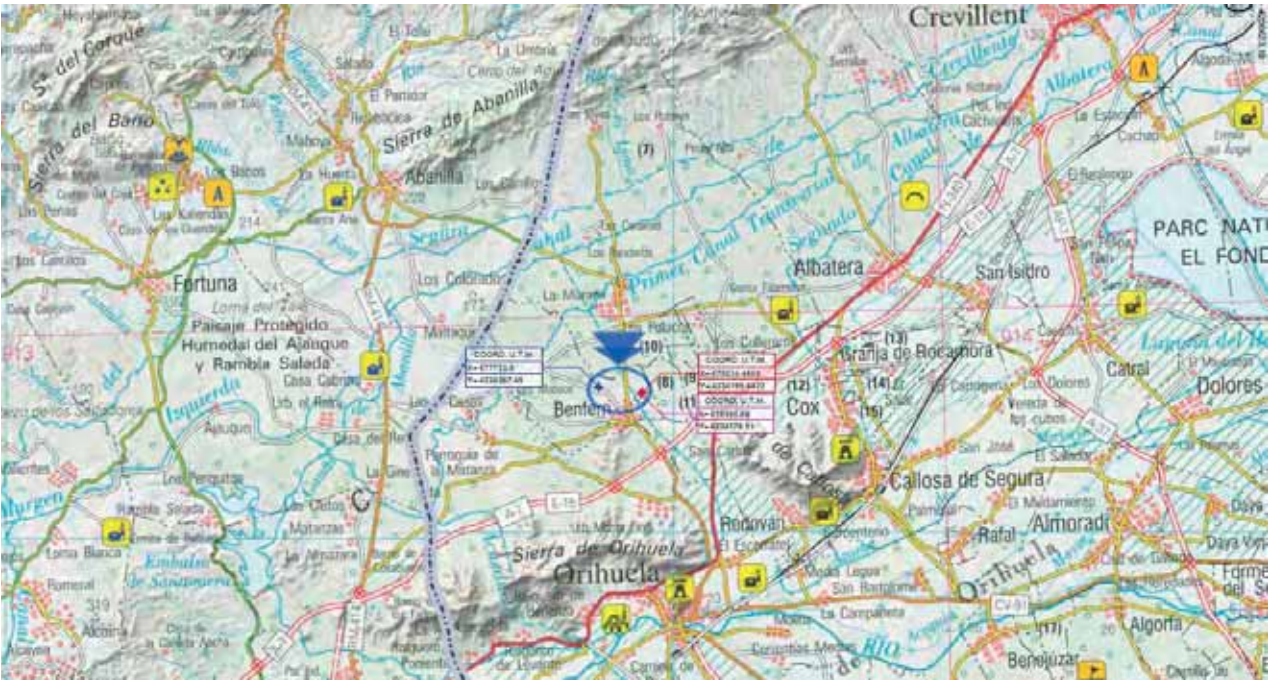


Imagen 2. Situación y emplazamiento de la balsa de regulación y el embalse de pluviales

La comunidad de regantes de Benferri con NIF G03956083 domicilio fiscal en C/ San Jeronimo, 03316 de Benferri (Alicante) cumple de manera efectiva con la indicación de orientar sus actuaciones hacia una política de ahorro de agua, mejora de su calidad y recuperación de los valores ambientales. El actual Proyecto de inversiones estratégicas para la mejora de la calidad de las aguas de la Comunidad de Regantes de Benferri (Alicante), es una medida más, encaminada en este caso, a la mejora de la calidad de las aguas para regadío.

Todas las aguas almacenadas en balsas se convierten en aguas remansadas en continua descomposición debido a la abundante materia orgánica que suelen llevar y que al consumir los nutrientes (como los nitratos y fosfatos), también consumen el oxígeno, degradando el estado general de la balsa.

Las distintas tipologías de materia orgánica suelen tener un tono verdoso, y eso es lo que termina dando la tonalidad verdosa a las aguas, que, aunque se vean transparentes o claras, siempre tienen presencia de materia orgánica.

La comunidad de Regantes de Benferri es titular de la concesión de 300.000m³/año de aguas de la EDAR municipal de Benferri (Alicante), para riego agrícola de 698.3 ha, correspondiente a 430m³/ha año.

El sistema de regadío es por riego localizado, distribuyéndose el agua por los sectores existentes por turnos, suministrándose en cada sector el agua por cupo diario dependiendo del volumen de agua disponible, así como por días en función del periodo estacional y por franja horaria diaria, para garantizar el caudal y presión necesaria en cada hidrante.

La Comunidad de Regantes dispone de un embalse, el de regulación de 15.000 m³.



Imagen 3. Balsa reguladora y embalse de captación de pluviales

2 OBJETO

El objetivo principal del proyecto es la ejecución de instalaciones para la mejora de la calidad general de las aguas de la comunidad de regantes, a fin de cumplir con los requisitos de calidad de las aguas definidos en REGLAMENTO (UE) 2020/741 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.

En concreto, las principales actuaciones que se pretenden son:

- Sistema de oxigenación en la balsa de regulación de la Comunidad de Regantes de Benferri. actuando de forma continua contra la degradación del agua embalsada y reducir la formación de fango orgánico en el fondo de la balsa.
- Instalación de una reja automática autolimpiante en la arqueta de entrada a la balsa de pluviales.
- Instalación de sistema de cloración, de manera que se cumplan todas las normas sanitarias y medioambientales forma más eficiente.

3 JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Todas las balsas y todas las aguas son distintas, y en todas ellas sus aguas se van degradando porque se van quedando sin oxígeno de forma ininterrumpida, 24 horas al día, y todos los días del año. El error es pensar que sólo se estropean cuando llega el calor, la realidad es que la máxima descomposición está en el fondo de las balsas, que se quedan sin oxígeno y su degradación nunca se interrumpe, ni con temperaturas muy bajas. En los meses fríos, sigue la descomposición, pero simplemente no se ve.

Se proyecta la instalación de sistema de oxigenación en la balsa de regulación de esta Comunidad, para actuar de forma continua contra la degradación del agua embalsada y reducir la formación de fango orgánico en el fondo de la balsa, disminuyendo la formación de incrustaciones en la pared de las conducciones que provocan la obstrucción de las tuberías, alterando la presión y el funcionamiento de la red de riego, así como la reducción de los problemas de filtración de agua (estaciones de filtrado y filtrado en hidrantes) y eliminación de presencia de filamentosas y mejorando sustancialmente la calidad del agua de riego.

Adicionalmente, para cumplir con los requisitos de calidad de las aguas estipulados en el REGLAMENTO (UE) 2020/741 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua, será necesaria la implantación de un sistema de inyección de hipoclorito sódico en el bombeo de aguas regeneradas procedentes de la EDAR de Benferri



Imagen 4. Situación actual de la proliferación de algas en la balsa de la EDAR de la Comunidad de Regantes de Benferri.

Para mejorar la funcionalidad del sistema de captación de aguas pluviales, se pretende la instalación de una reja automática de cadenas autolimpiante que se ubicará en la arqueta de entrada a la balsa de pluviales, con el fin de la eliminación de los principales sólidos que llegan al sistema, tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen.



Imagen 5. Vista de sólidos que obturan el sistema de pluviales.

4 SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

Las obras correspondientes al **PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)**, se ubican dentro de una parcela propiedad de la comunidad de regantes de Benferri en las siguientes coordenadas:

COORDENADAS UTM		
EQUIPO DE AIREACION	677733.8	4224367.45
CLORACION	678995.68	4224178.91
REJA AUTOMATICA	678995.68	4224178.91

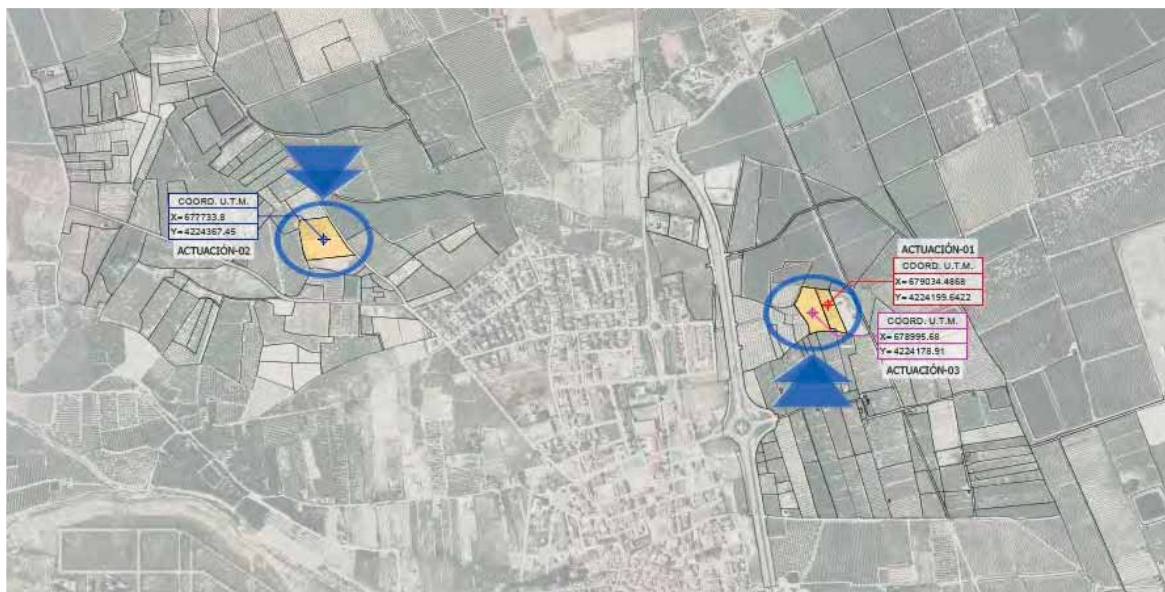


Imagen 6. Plano de situación de la balsa de regulación de la CR de Benferri y estanque de recogida de pluviales

5 DESCRIPCION DE LAS OBRAS PROCESO CONSTRUCTIVO

Las balsas, en concepto son una forma de almacenar agua, pero en realidad son ecosistemas acuáticos, en los que puede haber peces, anfibios, reptiles, insectos, plantas, algas, etc, están llenos de vida, pero lo que genera el mayor problema en la explotación del agua embalsada es la materia orgánica e inorgánica disuelta.

El objeto del presente proyecto es realizar la implantación de un sistema de oxigenación certificada de masas de agua en la balsa de regulación de Benferri. Con el oxígeno disuelto se busca reducir los problemas de filtración de agua, minimizar e incluso, si fuera posible, eliminar la presencia de filamentosas, optimizando la eficiencia de los ciclos de contralavados de filtros

El proyecto englobará las siguientes actuaciones principales:

- Equipo de oxigenación.** Se instalarán un equipo de oxigenación en una de las balsas de la entidad. De este modo se asegurará contacto del oxígeno con el agua durante todo su recorrido y época de poco gasto hídrico. Como actuación previa necesaria para la realización de la instalación en la balsa existente es la limpieza de esta y posterior retirada de los residuos acumulados anteriormente. El sistema de oxigenación de la balsa se compone de un sistema de compresor de aire de caudal variable, y una red de tuberías microperforadas tendidas en el fondo del embalse. Todo ello produce el contacto del oxígeno con el agua almacenada mejorando la calidad del recurso.
- Equipo de cloración.** Se instalará un sistema de dosificación de cloro con el fin de clorar el agua de salida de la EDAR en la conducción de impulsión de las aguas regeneradas, asegurando un largo tiempo de contacto entre el agua y el cloro. Con ello se asegurará y mejorará el cumplimiento del REGLAMENTO (UE) 2020/741 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.

3 **Instalación de reja automática.** En la arqueta de entrada a la balsa de pluviales se instalará una reja de desbaste con el fin de evitar que diferentes sólidos de tamaño considerable se vuelquen en la red de riego de la entidad. La reja de desbaste se proyecta con una luz de paso de 50 mm fabricada en AISI-316, con cuadro eléctrico con limitador de par variable.

5.1 SISTEMA DE AIREACION POR FONDO PARA OXIGENACION

El presente **PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)** propone la implantación de un sistema de oxigenación profunda junto con la sustitución del sistema actual de cloración y de retención de sólidos, capaz de oxigenar y movilizar grandes masas de agua de forma muy eficiente, basado en inyectar aire de forma continua en el fondo de la balsa (24 horas al día durante todo el año), para tener una masa de agua homogénea, los millones y millones de microburbujas consiguen transferir al agua el oxígeno del aire de forma muy eficiente, consiguiendo homogeneizar el oxígeno disuelto en el 100% del agua, sea cual sea la profundidad y tamaño de la balsa.

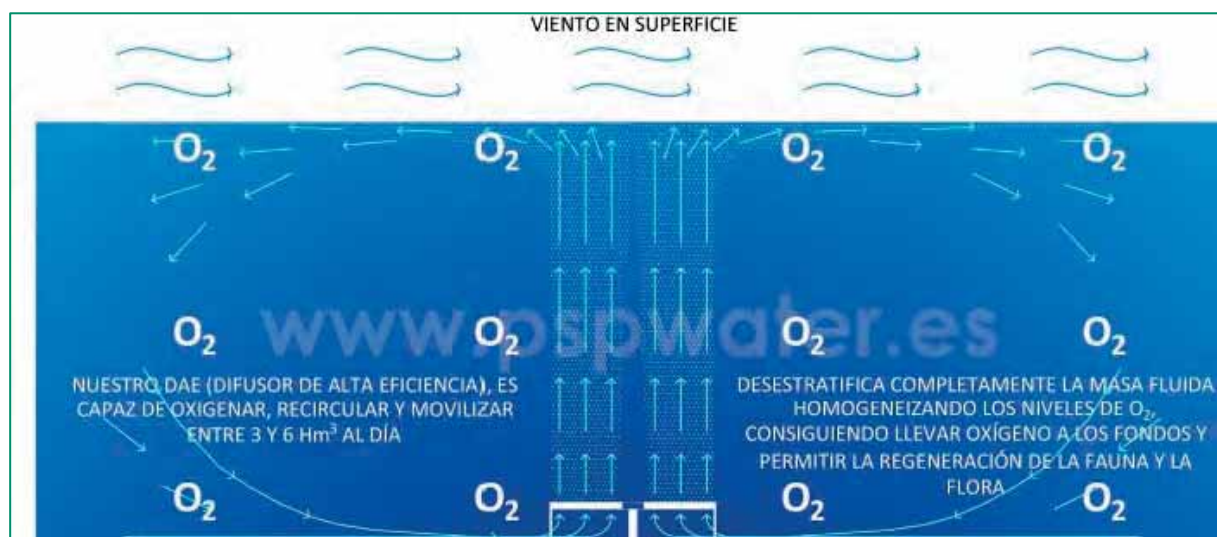


Ilustración 7: Esquema de funcionamiento

Datos de la balsa de riego:

- Capacidad: 15.000 M3
- Dimensiones: 65 x 40
- Requerimientos de O2: 20 ppm
- Profundidad: Aproximada de 5 metros
- Temporada de riego: todo el año
- Tipo de cultivos: cítricos, hortalizas
- Problemática: Formación de fango orgánico eutrofizado, posible obstrucción de filtros por formación biofilm.

Se instalarán un equipo de oxigenación en la balsa de la entidad, de este modo se asegurará contacto del oxígeno con el agua durante todo su recorrido y época de poco gasto hídrico. Como actuación previa necesaria para la realización de la instalación en la balsa existente es la limpieza de esta y posterior retirada de los residuos acumulados anteriormente. El sistema de oxigenación de la balsa se compone de un sistema de compresor de aire de caudal variable, una red de tuberías microperforadas tendidas en el fondo del embalse, un dosificador de hipoclorito y una reja autolimpiante. La instalación de los elementos necesarios para la oxigenación responde la necesidad de mejorar la calidad del agua que se inyecta en la red, y con ello reducir el deterioro prematuro de los equipos, así como las deficiencias en el funcionamiento de la red. Serán transferidos, atendiendo a los requerimientos de la balsa un total de 180kg de O₂ /día

La implantación de un sistema de oxigenación profunda es capaz de oxigenar y movilizar grandes masas de agua de forma muy eficiente, basado en inyectar aire de forma continua en el fondo de la balsa (24 horas al día durante todo el año), los millones y millones de microburbujas consiguen transferir al agua el oxígeno del aire de forma muy eficiente, consiguiendo homogeneizar el oxígeno disuelto en el 100% del agua, sea cual sea la profundidad y tamaño de la balsa.

La transferencia de oxígeno, se consigue teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- **Tamaño de la burbuja:** el sistema de oxigenación con microburbujas, donde se generan burbujas de máximo 0,05 cm, impide la aparición de coalescencia de las burbujas, efecto que aparece cuando la burbuja tiene un diámetro superior a 0,6 cm, y se unen dos o más entre sí, generando una tensión superficial que evita su rotura, al tiempo que ascienden a lo largo de la columna de agua, hasta llegar a la superficie sin liberar el oxígeno que transportan en su interior. Que no exista coalescencia, significa que hay una mayor eficiencia energética en la transferencia de oxígeno al agua, que con la burbuja gruesa.
- **Tamaño de la burbuja-EFICIENCIA:** el sistema de oxigenación profunda con microburbujas, donde se generan burbujas la superficie de contacto de las microburbujas es muy superior que el de burbujas de mayor tamaño. Además, al subir más lentamente, aumenta el tiempo de contacto y eso permite aumentar la transferencia de oxígeno al agua. En 1 m³ de aire caben algo más de 37 millones de microburbujas de 3 mm, frente a los más de 8.000 millones de microburbujas de 0,5 mm, multiplicando la eficiencia del microburbujeo.
- **Flujo de ascensión del oxígeno dentro de la balsa:** el sistema de oxigenación por microburbujas, asciende en un régimen laminar, lo que se define porque el flujo de burbujas generadas asciende ordenadamente. Las láminas de burbujas que se generan suben paralelas sin entremezclarse. Con esta forma de airear el agua, no se remueve el fango orgánico del fondo de la balsa de agua, sino que se procede a su eliminación por oxidación.

Las microburbujas mueven, mezclan, aclaran, desestratifican, igualan temperaturas y niveles de O₂ disuelto en todo el volumen de la balsa y, esencialmente, reducen la contaminación del agua por oxidación, eliminando biológicamente macronutrientes base de las algas como el fósforo, el nitrógeno, gases como el ácido sulfhídrico, el metano, así como hierro y manganeso.

Además, cuando una balsa se surte de una EDAR, las aguas se estratifican y eso es un problema para gestión de las mismas (diferentes pH, diferentes contenidos de materia orgánica), pero con esta tecnología se consiguen mezclar todas y homogeneizarlas. Los millones de microburbujas llevan cada una un 21% de oxígeno (es el oxígeno que hay en el aire que respiramos), y en su recorrido a la superficie van transfiriendo al agua las moléculas de oxígeno, a la vez que generan un movimiento laminar del agua que ayuda a evacuar los gases (como el metano, CO₂, o el sulfhídrico), que se forman en los fondos de las masas de agua.

La oxigenación a utilizar en el proceso de tratamiento de aguas se compone de:

- **MANGUERA DE TRANSPORTE DE AIRE:** Manguera de PEAD.
- **SISTEMA DE OXIGENACIÓN:** Exclusiva manguera de oxigenación fabricada en PEAD flexible, con dos hileras con 152 microcortes por metro, distanciadas ½" entre ellas a lo largo de toda la manguera, colocadas al tresbolillo.

Se actúa con un consumo diario de la balsa de 9.000 m³/día y una DBO de 20 ppm comprobando la reacción del agua frente a la oxigenación. De este modo se podrá realizar una inversión acorde a la necesidad real, pudiendo satisfacer la demanda de oxígeno a lo largo del año y en los peores meses en verano.

Se adopta una solución que consiste en realizar un colector con cuatro módulos simple distribuidos a lo largo de la balsa, de manera que se cree una cortina de aireación vertical situada, a su vez, para que el flujo de entrada y salida del agua la cruce.



Ilustración 8. Planta de la instalación del sistema de oxigenación

CARACTERISTICAS TECNICAS

- Módulos de aireación y tubería contrapesada de acuerdo a esquema decidido, ANEJO N°8
- Colector PE100 alta densidad diámetro 50 mm y presión 10 atmósferas. aproximadamente y accesorios.
- Un compresor de inversión: Caudal unitario 62-75 m3/h a 2.0 bar. Consumo de 4.5 Kw.
- Tubería salida de compresor. Diámetro de 32 mm preparada para aire comprimido a la salida del compresor, temperaturas de -25°C a 70°C.

Características Técnicas aireación		
Caudal diario	13.300	m³/día
DBO	20	ppm
Kg o2 transferidos	266	Kg/día
Transferencia de O2	8.36	%/mca
Longitud de la balsa	155	m
Ancho de la balsa	100	m
Sep entre módulos	9/18	m
Nº de modulos	4 MODULOS	

Características Técnicas compresor		
Caudal Unitario	42-60	m³/h
Presión	2	Bar

Consumo	4,5	kW
Velocidad Nominal de Rotación	1500/1800	Min ⁻¹
Nivel Sonoro	71/73	Db(A)
Peso Aproximado	155	Kg
Dimensiones	1080x430x590	Mm
Escape	1 ¹ / ₄ "	G

Características Técnicas tuberías		
MODULO OXIGENACIÓN. PERFORADA CON DOBLE FILA DE BURBUJA		
D superior	1/2"	Pulgadas
D inferior	3/4"	Pulgadas
Presión	6	Bar
Resistencia a temperatura	75	°C
TUBERÍA DE SALIDA DE COMPRESOR		
Colector PE alta densidad	D=50	mm
TUBERÍA CONTRAPESADA		
PEAD	3/4"	Pulgadas, rellena de arena sílicea
TUBERÍA PARA BAJANTE (TALUD). SIN PERFORAR		
PEMD	1/2"-3/4"	Pulgadas, superior-inferior

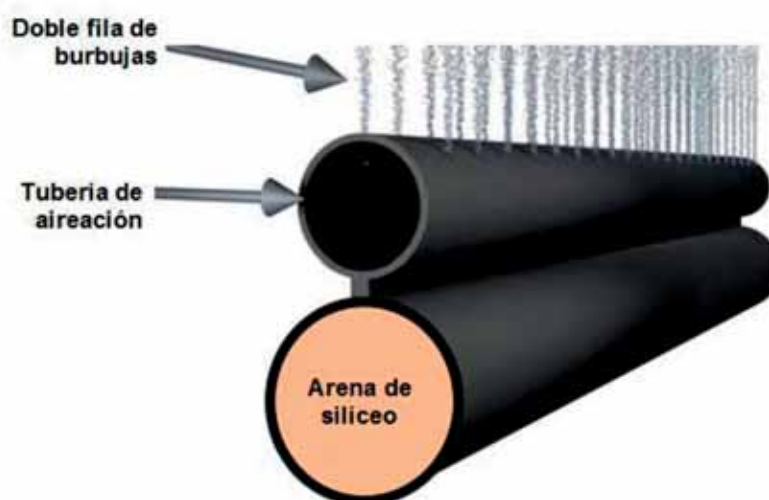


Ilustración 9. tuberías perforadas de reparto de aire

La zanja tipo donde se aloja el colector de PE100 de Ø 50 mm que distribuye el oxígeno. El relleno será, con material procedente de la excavación, con un espesor de 0,20 m (0,30 m de anchura y 0,20 m de profundidad), debidamente compactada y cinta de identificación de línea eléctrica.

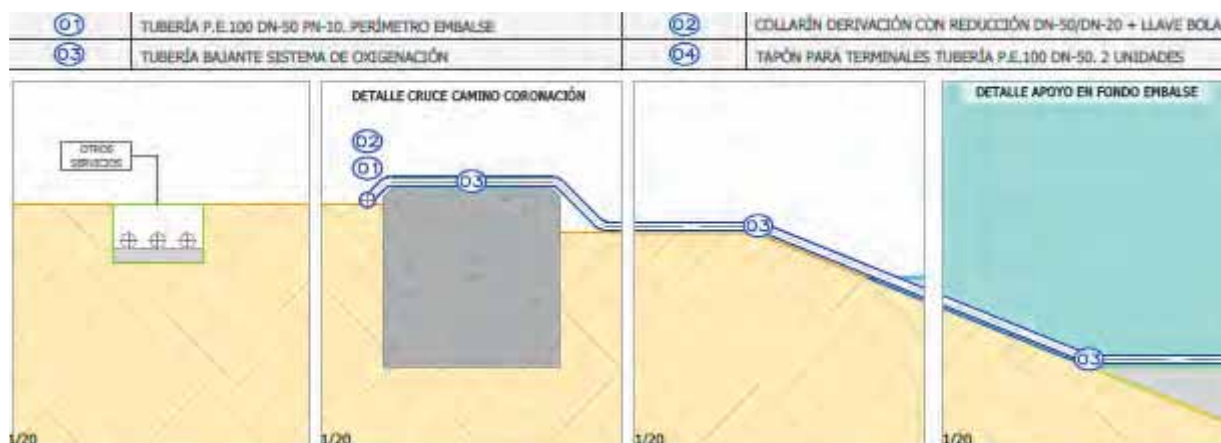


Ilustración 10. Detalle instalación

5.2 CLORACION

El tratamiento más eficaz y económico para llegar a destruir las algas y bacterias (es decir, la materia orgánica en general) es la cloración. Los sistemas de cloración de los que dispone la balsa de regulación para desinfección del agua procedente de la EDAR son, a todas luces deficientes, teniendo el depósito escasa capacidad de almacenaje, apenas 100 litros, que obligan a su continua reposición, así como, una obsoleta dosificadora de hipoclorito, presentando esta, rendimientos muy bajos en las bombas de dosificación y roturas continuas, dificultando de este modo la toma de muestras para una correcta desinfección de las aguas.

Se proyecta por tanto la sustitución de ambas partidas, mediante la instalación de un depósito de hipoclorito de 1000l y una dosificadora compacta en continuo, con capacidad para toma datos en tiempo real a través las distintas sondas y enviar los distintos parámetros a sistemas de telecontrol y ordenes de dosificación a otros equipos programables.



Ilustración 11: Tanque de HIPOCLORITO tipo



Ilustración 12. Detalle instalación

CARACTERISTICAS TECNICAS

Panel de regulación.

- Panel Regulación montado en panel PE-HD, incluyendo todos los accesorios necesarios, según la configuración, para su correcto funcionamiento como: filtro protección, sonda, portasondas, válvulas de ajuste de caudal, tuberías de alimentación hidráulica, electroválvula (modelo purga automática), válvula toma de muestras, etc.
- Contactos ON-OFF de maniobra, libres de tensión.
- Protección IP-65.
- Temperatura de trabajo 0°C a 45°C.
- Alimentación eléctrica 220V.

Bomba dosificadora . Bomba dosificadora analógica, constante o proporcional al caudal en conjunto con un contador emisor de impulsos, de ajuste manual.

- Cabezal y racores en PVDF, membrana en PTFE y válvulas de esfera cerámica con juntas en Viton.
- Válvula de purga incorporada.
- Tubo aspiración flexible en PE 4x6.
- Tubo inyección semi-rígido en PE 4x6 mm incluso picaje en tubería de impulsión.
- Circuito electrónico de control analógico. Escala de regulación 0-100%.

- Múltiples posibilidades de ajuste, con 6 puntos de trabajo disponibles.
- Predisposición de sonda de nivel. Sonda de nivel no incluida.
- Completa con kit de tubos y accesorios de instalación. Incluye soporte para montaje en pared.
- Protección IP-65.
- Temperatura de trabajo: 0 a 45 °C.
- Alimentación eléctrica: 220V/50-60Hz.
- Cabezales PVDF.

Todo ello se ubicará en una caseta de hormigón prefabricado que se instalará a tal uso.

5.3 REJA AUTOLIMPIANTE

La reja automática para desbaste de gruesos propuesta en el presente Proyecto de inversiones estratégicas para la mejora de la calidad de las aguas de la Comunidad de Regantes de Benferri (Alicante), elimina sólidos de tamaño mediano y grande de las aguas residuales que llegan muy cargadas. La luz de paso entre barrotes determina si la reja automática es de gruesos (12-25mm) o de muy gruesos (30-100mm).

La limpieza y extracción de los sólidos retenidos se realiza mediante un peine de accionamiento automático. Los componentes estructurales de la reja automática son:

- Doble marco metálico, ambos unidos rígidamente con fuertes perfiles de sujeción y amarre. Uno de los marcos fija las barras y el otro marco, el carro, lleva el sistema de limpieza y las guías necesarias para realizar la correcta extracción de los sólidos retenidos.
- Cadena central de arrastre para el desplazamiento vertical.
- Grupo oleohidráulico y armario de mando y control.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fabricada en AISI-316, dimensiones totales 680x1300x5400 para una altura de arqueta de 2500mm y un ancho de carga de 1300mm y una altura de descarga de 1400mm, con 2 peines de 50mm de luz de paso. Incluyendo

Reja:

Barrotes de acero inoxidable AISI 316 de sección rectangular y con la separación de 50mm. Todos y cada uno de los barrotes van soldados al cuerpo.

Cuerpo:

Acero inoxidable AISI 316. De fabricación compacta tipo monobloc, totalmente carenado y con soporte de anclaje regulable en altura para su fijación en el arqueta.

El cuerpo del equipo incorpora dos elastómeros de cierre lateral para ajustar la reja longitudinal a las paredes de la arqueta canal junto con sendas planchas de acero 316.

Conjunto peine limpiador:

Constan de dos peines limpiadores fijados a las cadenas transportadoras.

Conjunto limpia peine:

La rasqueta limpiadora

Chapa de descarga:

Chapa metálica de descarga de los residuos.

Grupo de accionamiento:

Motorreductor con transmisión directa al eje motriz que acciona las dos cadenas laterales donde van sujetos los peines limpiadores. Dichas cadenas son en acero inoxidable AISI 316. El grupo estará dotado de un sistema de tensado de las cadenas para operar con mayor facilidad.

Sistema de automatismo:

Cuadro eléctrico de control con limitador de par variable.

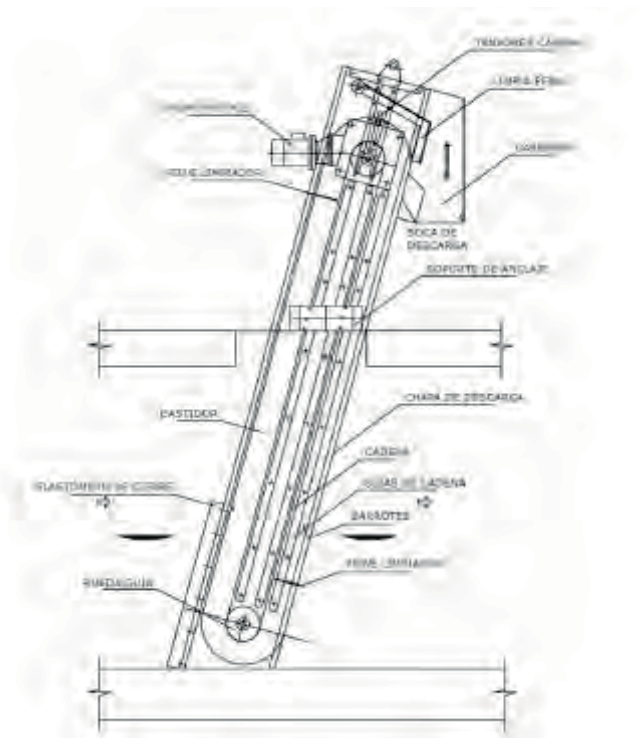


Ilustración 13.croquis de la reja automatica



Ilustración 14. Detalle instalación

5.4 INSTALACION ELÉCTRICA DE BAJA TENSION

La acometida eléctrica que alimentará al sistema que conforma el sistema de oxigenación parte del cuadro general de media tensión existente, mediante una derivación compuesta por 5 metros de manguera de 6x4 mm², desde esta acometida a los distintos equipos, quedan sus descripciones junto con las especificaciones técnicas en el ANEJO 7: CALCULOS EN BAJA TENSION. Este cable queda proyectado en una línea subterránea de baja tensión enterrada bajo tubo.

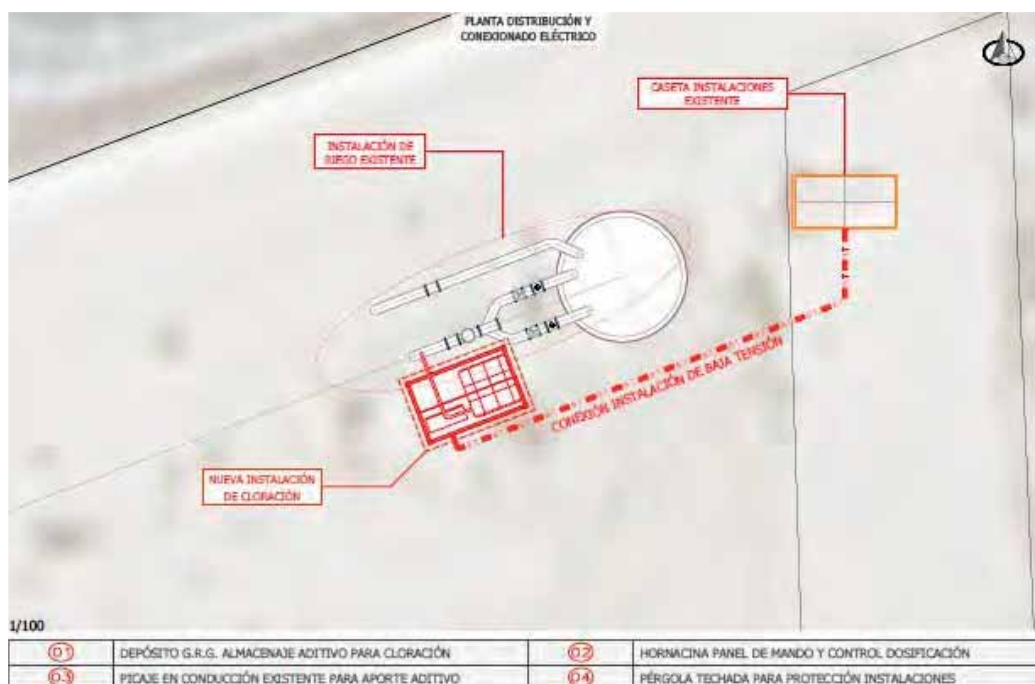


Ilustración 15: Línea baja tensión de la cloración

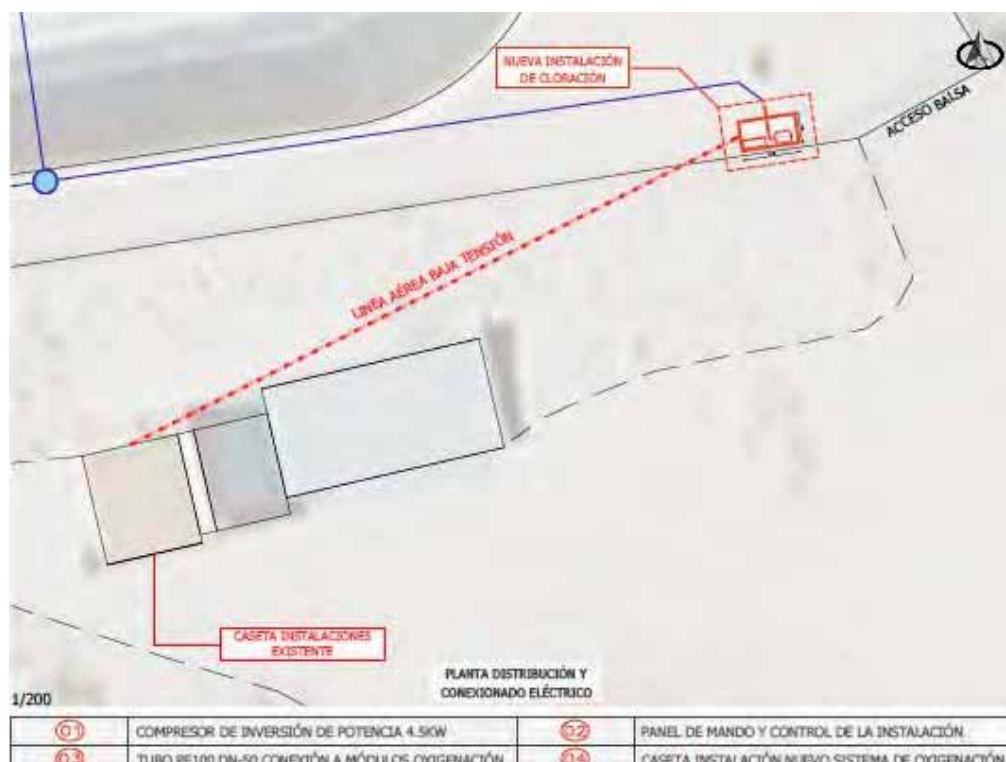


Ilustración 16. Detalle instalación eléctrica de la oxigenación.

La zanja tipo donde se aloja este cable es 0,30x0x20 m. El relleno será, con material procedente de la excavación, con un espesor de 0,20 m (0,30 m de anchura y 0,20 m de profundidad), debidamente compactada y cinta de identificación de línea eléctrica.

Esta línea está regulada por la R.E.B.T. Respecto a los conductores y cables interiores que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 5 %.

6 PLAZO DE EJECUCION

Se considera suficiente un plazo de **UN (1) MES** a partir de la firma del acta de comprobación del Replanteo para la total terminación de las obras.

7 CONTROL DE CALIDAD

Dado que el importe del control de calidad, de acuerdo con los ensayos obligatorios y de contraste anteriormente descritos, no supera el 1% del presupuesto de ejecución material de la obra, dicho importe será asumido por el Contratista.

8 PROPIEDAD Y DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

El propietario de los terrenos es la Comunidad de Regantes de Benferri, con domicilio fiscal en Calle San Jerónimo, 03316 de Benferri, Alicante. La actuación se realiza en terrenos pertenecientes a la propia Comunidad de Regantes, no afectando en ningún momento al PATRICOVA (se encuentra fuera de la zona de riesgo de inundación) según se muestra en anejo 4.

9 NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

De acuerdo con lo establecido en el artículo 4 del R.D. 1.627/97, es obligatoria la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud, cuyo contenido se atenderá a lo dispuesto en el artículo 5 del citado Real Decreto. En el anejo 9 se desarrolla este Estudio es correspondiente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

10 CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

Según el artículo 77 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público:

"Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, y que será recogido en los pliegos del contrato, acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar. En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato. Si los pliegos no concretaran los requisitos de solvencia económica y financiera o los requisitos de solvencia técnica o profesional, la acreditación de la solvencia se efectuará conforme a los criterios, requisitos y medios recogidos en el segundo inciso del apartado 3 del artículo 87, que tendrán carácter supletorio de lo que al respecto de los mismos haya sido omitido o no concretado en los pliegos."

Por tanto, no es necesario establecer una clasificación del contratista en este proyecto.

11 DECLARACION DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del Art. 13.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el contenido mínimo del proyecto será el siguiente: "Los contratos de obra se referirán a una obra completa, entendiendo por ésta la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra".

Por tanto, se considera que el presente proyecto constituye una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general al servicio correspondiente, sin perjuicio de mejoras o ampliaciones de que pueda ser objeto posteriormente.

12 PLAZO DE GARANTIA

El plazo de garantía será de un (1) año, a partir de la fecha de recepción provisional de la obra, siendo durante este plazo de cuenta del Contratista, las obras de conservación y reparación de todas las obras que comprende la contrata, cumpliéndose en su caso la Legislación de Obras Públicas.

13 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

A tenor de lo establecido en el Artículo 233 de la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el presente Proyecto comprende una memoria descriptiva de las características de las obras, un programa de desarrollo de los trabajos, las referencias en que se fundamenta el replanteo de la obra, el estudio de seguridad y salud, los planos de conjunto y de detalle, el pliego de prescripciones técnicas particulares, y un presupuesto con cuadros de precios, estado de mediciones y presupuestos. El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO Nº1. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA. FICHA TÉCNICA
- ANEJO Nº2. REPORTAGE FOTOGRÁFICO
- ANEJO Nº3. SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO Nº4. ESTUDIO BÁSICO AMBIENTAL
- ANEJO Nº5. MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS
- ANEJO Nº6. CÁLCULOS EN BAJA TENSION
- ANEJO Nº7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO Nº8. GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº11. PROGRAMA DE TRABAJOS

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

1. SITUACIÓN
2. EMPLAZAMIENTO
3. C.R. BENFERRI. ÁMBITO DE ACTUACIÓN
4. PLANTA GENERAL DE LA PARCELA ESTADO ACTUAL
5. INSTALACIÓN PROYECTADA DE CLORACIÓN
6. PLANTA GENERAL PARCELA DE OXIGENACIÓN
7. INSTALACIÓN DE OXIGENACIÓN
8. PLANTA GENERAL PARCELA DE REJA AUTOMATIZADA
9. INSTALACIÓN PROYECTADA PARA REJA AUTOMATIZADA

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

- MEDICIONES
- CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- PRESUPUESTOS PARCIALES
- RESUMEN

14 PRESUPUESTO

PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)	
RESUMEN DEL PRESUPUESTO	
CAPITULO	IMPORTE
1 MEJORA Y CALIDAD DE LAS AGUAS	35.372,95€
2 INSTALACION ELECTRICA	5.168,82€
3 SEGURIDAD Y SALUD	1.120,12 €
4 GESTION DE RESIDUOS	311,23 €
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL (PEM)	41.973,12 €
13% GASTOS GENERALES	5.546,51 €
6% DE BENEFICIO INDUSTRIAL	2.518,39 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION (SIN IVA)	41.973,12 €
IVA 21%	10.489,08 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION (CON IVA)	60.437,10 €

El Presupuesto base de licitación con IVA incluido asciende a la expresada cantidad de *SESENTA MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON DIEZ CENTIMOS DE EURO (60.437,10€)*

15 PUBLICIDAD DE LA OBRA

El coste de la publicidad de la obra será por cuenta del contratista, colocando un cartel de anuncio de las obras con el escudo de la Diputación de Alicante y La Comunidad de Regantes de Benferri, de dimensiones 1,5 x 0,95 m², construido con lamas de acero galvanizado a color de acuerdo con el modelo oficial y perfiles de soporte de acero de 3,50 m de altura y sección rectangular 80x40x2 mm. El contratista retirará el cartel, por su cuenta, al finalizar el plazo de garantía de la obra, como condición previa a la devolución de la fianza.

16 EQUIPO REDACTOR

El presente proyecto de construcción ha sido redactado por:

- Alberto Hernández García. Ingeniero Agrónomo.
- Carlos Vera Morales. Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.
- José Esteban López Lloret. Ingeniero Agrícola.

17 CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la presente memoria y los demás documentos que se acompañan, el equipo redactor que suscribe considera finalizada la misma y espera haber reflejado fielmente los trabajos a realizar en el presente **"PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)"**, y haber proporcionado los datos suficientes para que se forme un juicio adecuado de lo que se pretende realizar, quedando a su disposición para cuantas aclaraciones o ampliación de datos estime necesario.

Fdo.: EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

D. ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA

INGENIERO AGRÓNOMO

COLEGIADO N.º 3.000.562

**HERNANDEZ
GARCIA ALBERTO**

Firmado digitalmente
por HERNANDEZ GARCIA

ALBERTO - 

Fecha: 2024.09.30

14:44:50 +02'00'

ANEJO 01: CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA. FICHA TÉCNICA



ÍNDICE

1	FICHA TÉCNICA	3

1 FICHA TÉCNICA

Se desglosan a continuación las principales actuaciones que se pretenden en el PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE).

Código	Tipo	Resumen	Cantidad	Ud
01	Capítulo	MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS		
01.01	Capítulo	CLORACIÓN BALSAS EDAR		
MV_GRUCLO	Partida	Suministro e instalación de Grupo de cloración automático	1,000	Ud
EIFD.4ba	Partida	Suministro e instalación de Depósito PE 1000l base cua para NaClO	1,000	u
EIFC.9aeac	Partida	Canlz vi ø50mm 10atm 40%acc	5,000	m
EIFG34f	Partida	Valv esf fund ø50mm(2")	1,000	u
ECSS.1aaaaaaaa	Partida	Solera HM-20/P/40/X0 10cm	4,890	m2
MV_CaH2x1	Partida	Suministro e instalación Caseta prefabricada de hormigón 2x1 m de área libre	1,000	ud
01.02	Capítulo	OXIGENACIÓN Balsa REGULACIÓN		
MV_COM	Partida	Suministro e instalación de compresor 4.5 kW funcionamiento 24h de inversión sin aceite.	1,000	ud
EIFC.9aeac	Partida	Canlz vi ø50mm 10atm 40%acc	74,000	m
EIFG34a	Partida	Valv esf fund ø15mm(1/2")	4,000	u
EIFG34f	Partida	Valv esf fund ø50mm(2")	1,000	u
MV_MBF	Partida	Modulo de bajante de tubería para transporte de aire	60,000	m
MV_MO	Partida	Sistema de tubería para modulo de oxigenación con fila de burbujas	60,000	m
ECSS.1aaaaaaaa	Partida	Solera HM-20/P/40/X0 10cm	2,640	m2
MV_CaH2x1	Partida	Suministro e instalación Caseta prefabricada de hormigón 2x1 m de área libre	1,000	ud
01.03	Capítulo	REJA AUTOMÁTICA DE LIMPIEZA		
MV_RETREJA	Partida	Retirada de reja actual	1,000	u
MV_REJLONGCA	Partida	Suministro e instalación de Reja longitudinal de cadena	1,000	u
02	Capítulo	INSTALACION ELECTRICA		
02.01	Capítulo	OBRA CIVIL		
IUL011	Partida	Apoyo de hormigón.	2,000	Ud
ECHH.3aaaaaaaa	Partida	Suministro y vertido HM-20/P/40/X0 zapatas-riostros	1,764	m3
AMME.2bbb	Partida	Excav de zanj mmec	14,895	m3
02.02	Capítulo	CIRCUITOS		
EIEL.1acaab	Partida	Línea Cu H07V-K trif s/N 450/750V 4x2.5mm2	35,000	m
EIEL.4gdbcc	Partida	Intr mgnt 4A 3p C 15kA	2,000	u
EIEL12cba	Partida	Contactador tripolar 25A	2,000	u
IEH015	Partida	Cable eléctrico para baja tensión trenzado aéreo	12,000	m
EIEL.4idbac	Partida	Intr mgnt 10A 3p C 6kA	1,000	u
IEX205	Partida	Relé diferencial.	3,000	Ud
EIEC.6aa	Partida	Tubo cg DP poliolefina (rojo) ente 40mm	35,000	m
02.03	Capítulo	ENVOLVENTES		
MV.IE	Partida	Suministro e instalación de envolvertes y circuitos	1,000	Ud
		02		

Código	Tipo	Resumen	Cantidad	Ud
03	Capítulo	SEGURIDAD Y SALUD		
3.1	Capítulo	SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA		
SSCB.1aaaa	Partida	Prot borde-A guard fijo met-met	8,000	m
SSCB.3a	Partida	Entablado 20x5cm	7,500	m2
SSCB.2a	Partida	Palastro plancha acero e 2cm	5,000	m2
		3.1		
3.2	Capítulo	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR		
SSBE.6a	Partida	Recipiente recg desperdicios	3,000	u
		3.2		
3.3	Capítulo	SEÑALIZACIONES Y CERRAMIENTOS		
SSSS.2a	Partida	Banderola c/sop existente	10,000	m
SSSS.1a	Partida	Baliza cónica	5,000	u
SSSP.4a	Partida	Señal de indicación	2,000	u
SSSP.2a	Partida	Señal de advertencia	2,000	u
SSST.2a	Partida	Valla móvil galvanizada	2,000	m
		3.3		
3.4	Capítulo	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS		
SSBE10a	Partida	Botiquín urgencia	1,000	u
SSBE11a	Partida	Reposición botiquín	1,000	u
		3.4		
		03		
04	Capítulo	GESTIÓN DE RESIDUOS		
0201	Capítulo	GENERACIÓN DE RCDs		
GRTD.1a	Partida	Depósito de RCDs material de excavación	3,000	t
GRND.4a	Partida	Depósito de RCDs madera	1,000	t
GRND.3a	Partida	Depósito de RCDs metales mezclados	5,000	t
GRND.6a	Partida	Depósito de plástico	0,500	t
GRND.7a	Partida	Depósito de RCDs papel y cartón	0,250	t
GRND.1aa	Partida	Depósito RCDs hormigón LER 17 01 01	1,500	t
		0201		
0202	Capítulo	CARGA Y TRANSPORTE DE RCDs		
GRTT.2bb	Partida	Carga man RCDs material de desbroce 17 05 03	3,000	t
GRNT.2db	Partida	Carga man RCDs madera 17 02 01	1,000	t
GRNT.2ca	Partida	Carga mec RCDs metales mezclados 17 04 07	5,000	t
GRNT.2fb	Partida	Carga man RCDs plástico 17 02 03	0,500	t
GRNT.2gb	Partida	Carga man RCDs papel y cartón 20 01 01	0,250	t
GRNT.2ab	Partida	Carga man RCDs hormigón 17 01 01	1,500	t
GRNT.3c	Partida	Transporte RCDs camión 15 t 40 km.	11,250	t

ANEJO 02: ESTUDIO FOTOGRÁFICO



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	REPORTAJE FOTOGRÁFICO	3

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo fotográfico tiene como objetivo proporcionar un registro visual del área donde se llevarán a cabo las obras de instalación del sistema de oxigenación en la balsa, la reja automática en la arqueta de recepción del colector de pluviales y de la instalación del clorador. Las imágenes incluidas reflejan la situación actual de la parcela y de las balsas, así como sus alrededores, con el fin de ofrecer una referencia clara del estado del lugar antes del inicio de las actuaciones.

La documentación gráfica adjunta es fundamental para comprender la ubicación precisa de la intervención y sus características, facilitando la interpretación del proyecto y permitiendo una visión más detallada de las condiciones del terreno donde se desarrollarán las obras.

2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Figura 1. Balsa de regulación



Figura 2. Balsa EDAR



Figura 3. Balsa pluviales



Figura 4. Bombeo de las aguas regeneradas



Figura 5. Bombeo de las aguas de las pluviales



Figura 6. Arqueta de recepción de las aguas de las pluviales



Figura 7. Reja situada en la entrada de la balsa de pluviales



Figura 8. Vista general de balsa de Regulación.



Figura 9. Vista camino de coronación balsa de regulación, ubicación de oxigenación.



Figura 10. Caseta de cuadros adyacente a Balsa de Regulación.

ANEJO 03: SERVICIOS AFECTADOS



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
3	SERVICIOS AFECTADOS	3
4	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN	3
5	CONCLUSIONES	4
	ANEXO I. CERTIFICADOS CATASTRALES	5

1 INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene como objetivo detallar los servicios potencialmente afectados por el "PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)".

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las principales actuaciones del proyecto consisten en:

- **Instalación de sistema de inyección directa de hipoclorito de sodio** en la parcela 03025A00400069, Concretamente los equipos inyectarán en la conducción de impulsión desde la balsa de recepción de la EDAR hasta la balsa de Regulación que permita mejorarla calidad directa del agua conforme a las estipulación del REGLAMENTO (UE) 2020/741 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.
- **Instalación de sistema de oxigenación del agua en la balsa de Regulación, ubicado en la parcela 03025A00300144**, mediante compresor sin aceite de funcionamiento continuo y tuberías de oxigenación en el fondo de la balsa.
- **Instalación de reja automática de cadenas en la parcela 03025A00400086**, que permita la limpieza de los principales gruesos que llegan a la balsa de recepción de las pluviales.

3 SERVICIOS AFECTADOS

Se ha evaluado el impacto del proyecto en los siguientes servicios:

- Red de energía eléctrica
- Suministro de agua potable
- Red de telecomunicaciones
- Alcantarillado y drenaje pluvial
- Infraestructura vial y transporte público

4 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

Dado que las intervenciones se limitan exclusivamente a la instalación de nuevos equipos sobre las instalaciones existentes no requiriendo trabajos fuera de las parcelas de la Comunidad de Regantes, se concluye que no se verán afectados los siguientes servicios:

- **Red de energía eléctrica:** El proyecto únicamente contempla la conexión de los diferentes equipos a los cuadros generales existentes adyacentes al emplazamiento en cual se instalan los equipos, sin modificar la red general de suministro eléctrico. Por tanto, no se verá afectada.

- **Suministro de agua potable:** No se realizan excavaciones ni trabajos en la red de suministro de agua potable, por lo que esta no se verá afectada.
- **Red de telecomunicaciones:** No se realizan obras que interfieran con las infraestructuras de telecomunicaciones existentes.
- **Alcantarillado y drenaje pluvial:** Las obras no alteran ni interfieren con las redes de alcantarillado o drenaje pluvial de la zona.
- **Infraestructura vial y transporte público:** Al desarrollarse los trabajos íntegramente dentro de la parcela, no se produce ninguna interferencia con las infraestructuras viarias ni con el transporte público.

5 CONCLUSIONES

Tras el estudio detallado de los servicios presentes en el entorno del proyecto, se concluye que **no se verá afectado ningún servicio** de los analizados debido a la naturaleza de la obra, la cual se limita a la instalación de diferentes equipos dentro de las diferentes instalaciones de la Comunidad de Regantes.

En conclusión, no se identificaron servicios afectados tras el análisis realizado. El **"PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)"** puede llevarse a cabo sin riesgo para las infraestructuras y servicios locales.

ANEXO I. CERTIFICADOS CATASTRALES

Consulta y certificación de Bien Inmueble

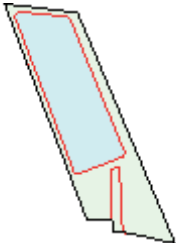
FECHA Y HORA

Fecha
30/9/2024
Hora
10:04:53

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral
03025A004000690000MD
Localización
LG DISEMINADOS Polígono 4 Parcela 69
AZAMBUCHAR. 03316 BENFERRI (ALICANTE)
Clase
Rústico
Uso principal
Agrario
Superficie construida(*)
2.006 m²
Año construcción
1990

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal
Localización
LG DISEMINADOS Polígono 4 Parcela 69
AZAMBUCHAR. BENFERRI (ALICANTE)
Superficie gráfica
3.932 m²

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
AGRARIO	1	00	01	2.006

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	E- PASTIZAL	01	1.782
b	I- IMPRODUCTIVO	00	144

Consulta y certificación de Bien Inmueble

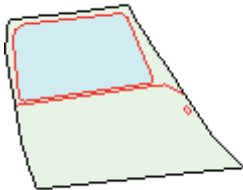
FECHA Y HORA

Fecha
30/9/2024
Hora
10:03:28

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral
03025A003001440000MG
Localización
Polígono 3 Parcela 144
LO PALAZON. BENFERRI (ALICANTE)
Clase
Rústico
Uso principal
Agrario
Superficie construida(*)
3.434 m²
Año construcción
1986

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal
Localización
Polígono 3 Parcela 144
LO PALAZON. BENFERRI (ALICANTE)
Superficie gráfica
10.493 m²

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
AGRARIO	1	00	01	3.422
AGRARIO	1	00	02	12

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
a	CR LABOR -TIERRA ARABLE	17	6.000
b	E- PASTIZAL	01	1.059

Consulta y certificación de Bien Inmueble

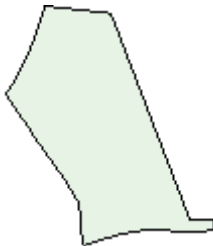
FECHA Y HORA

Fecha
30/9/2024
Hora
10:04:38

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral
03025A004000860000MB
Localización
Polígono 4 Parcela 86
AZAMBUCHAR. BENFERRI (ALICANTE)
Clase
Rústico
Uso principal
Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización
Polígono 4 Parcela 86
AZAMBUCHAR. BENFERRI (ALICANTE)
Superficie gráfica
6.500 m²

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	CR LABOR -TIERRA ARABLE	17	6.500

ANEJO 04: ESTUDIO BASICO AMBIENTAL



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
3	CONTEXTO AMBIENTAL	5
3.1	RED NATURA 2000	5
3.2	PATFOR	6
3.3	VIAS PECUARIAS	7
3.4	RAMSAR	8
3.5	ENP	9
3.6	PATRICOBA	10
4	RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN	11

1 INTRODUCCIÓN

Como consecuencia de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental de la Comunidad Valenciana, se establece la obligación de formular declaración de impacto ambiental para los proyectos públicos o privados consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualesquiera otras actividades enumeradas en el anexo de la citada disposición, que se pretendan llevar a cabo en el ámbito de la Comunidad Valenciana.

El anexo de dicha disposición comprende los siguientes proyectos para obras de agricultura y Zoología que deben estar sometidos a estudio de impacto ambiental:

"1. Agricultura y Zoología.

- a) Proyecto de colonización rural.*
- b) Proyecto de transformación a cultivo de terrenos seminaturales, naturales o incultos.*
- c) Repoblaciones forestales, intervención sobre suelos y vegetación natural, y corrección hidrológico-forestal.*
- d) Núcleos zoológicos: Zoos y safaris.*
- e) Piscifactorías.*
- f) Proyectos de instalaciones ganaderas.*
- g) Construcción de caminos rurales.*
- h) Instalaciones de industrias agroalimentarias.*
- i) Cualquier otro, que, mediante Decreto del Consejo, se considere que directa o indirectamente pueda tener efectos sobre la salud, bienestar humano o el entorno, con posterioridad a la aprobación de la presente Ley*

...

7. Transporte por tubería (acueductos, oleoductos y gasoductos), cuyo itinerario transcurra en todo o en parte, en territorio de la Comunidad Valenciana.

8. Proyectos de infraestructura.

- a) Construcción de autopistas, autovías, carreteras, vías públicas y privadas de comunicación y líneas de ferrocarril cuyo itinerario discurra, en todo o en parte, en territorio y se desarrolle íntegramente en el territorio de la Comunidad Valenciana.*
- b) Aeropuertos y helipuertos que no sean de interés general y aeropuertos de uso particular.*
- c) Puertos de refugio, deportivos y de pesca que no sean de interés general, así como vías navegables cuyo itinerario discurra, en todo o en parte, en el territorio de la Comunidad Valenciana.*
- d) Realización de espigones en la costa y de obras en puertos que no sean de interés general y que las mismas impliquen ganar terrenos al mar.*

e) Presas y embalses de riego.

f) Obras de canalización y regularización de cursos de agua.

g) Instrumentos de ordenación del territorio.

h) Cualquier otro proyecto o actividad que, mediante Decreto del Consejo, se considere, con posterioridad a la aprobación de la presente Ley, que directa o indirectamente pueda tener efectos sobre la salud, el bienestar humano y el entorno."

La Evaluación de Impacto Ambiental debe comprender, al menos, la consideración de los efectos directos e indirectos de la ejecución de un determinado proyecto, plan o programa, obra o actividad sobre la población humana, la fauna, la flora, la vegetación, la gea, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada y la interacción entre estos factores.

El objetivo de este anejo es evidenciar la no necesidad de un estudio de impacto ambiental.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto englobará las siguientes actuaciones principales:

- 1 **Equipo de oxigenación.** Se instalarán un equipo de oxigenación en una de las balsas de la entidad. De este modo se asegurará contacto del oxígeno con el agua durante todo su recorrido y época de poco gasto hídrico. Como actuación previa necesaria para la realización de la instalación en la balsa existente es la limpieza de esta y posterior retirada de los residuos acumulados anteriormente. El sistema de oxigenación de la balsa se compone de un sistema de compresor de aire de caudal variable, y una red de tuberías microperforadas tendidas en el fondo del embalse. Todo ello produce el contacto del oxígeno con el agua almacenada mejorando la calidad del recurso.
- 2 **Equipo de cloración.** Se instalará un sistema de dosificación de cloro con el fin de clorar el agua de salida de la EDAR en la conducción de impulsión de las aguas regeneradas, asegurando un largo tiempo de contacto entre el agua y el cloro. Con ello se asegurará y mejorará el cumplimiento del REGLAMENTO (UE) 2020/741 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.
- 3 **Instalación de reja automática.** En la arqueta de entrada a la balsa de pluviales se instalará una reja de desbaste con el fin de evitar que diferentes sólidos de tamaño considerable se vuelquen en la red de riego de la entidad. La reja de desbaste se proyecta con una luz de paso de 50 mm fabricada en AISI-316, con cuadro eléctrico con limitador de par variable.

3 CONTEXTO AMBIENTAL

3.1 RED NATURA 2000

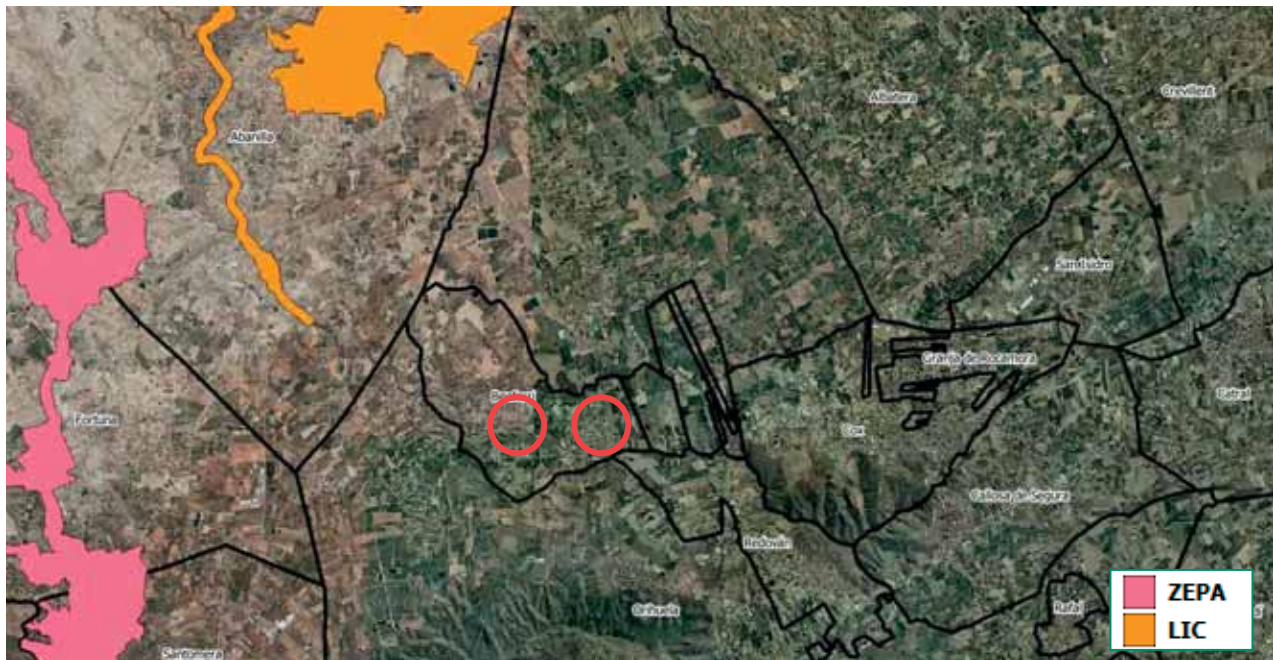


Imagen 1. Municipios y RED NATURA 2000

Tras la consulta de la información ambiental vigente (la Red Natura 2000), comprobamos la no existencia de zonas protegidas en todo el perímetro de la zona regable de la Comunidad de Regantes de Benferri y como se muestra en la imagen.

Las zonas más cercanas se encuentran al este de la zona regable, de forma concreta la zona de lugar de interés comunitario que representa el "Río Chicamo", a unos 7,00 Km al oeste de la zona regable; y la zona de Zona especial de protección de aves que representa el "Humedal del Ajauque y Rambla Salada", a unos 12,00 Km al oeste también de la zona regable.

3.2 PATFOR



Imagen 2. Municipios y PATFOR

Tras la consulta de la información ambiental vigente (Plan de Acción Territorial Forestal de la Comunidad Valenciana), comprobamos la no existencia de zonas protegidas en todo el perímetro de la zona regable de la Comunidad de Regantes de Benferri, tal y como se muestra en la imagen.

La zona más cercana es el Monte “La Sierra”, que se encuentra a 3,00km al oeste de las actuaciones, no afectando en ningún momento a las obras objeto de este proyecto.

3.3 VIAS PECUARIAS



Imagen 3. Municipios y Vías Pecuarias

Tras la consulta de la información vigente referente a las Vías Pecuarias existentes, comprobamos la existencia de dos de ellas que cruzan el municipio, en concreto la "Vereda del Camino de Fortuna a Alicante", que atraviesa la zona Norte, y la "Colada del Camino de Abanilla" la cual discurre adyacente por el este a la parcela en la que se ubicará el sistema de oxigenación, no afectando ninguna de las dos a las obras que se plantean en este proyecto.

3.4 RAMSAR

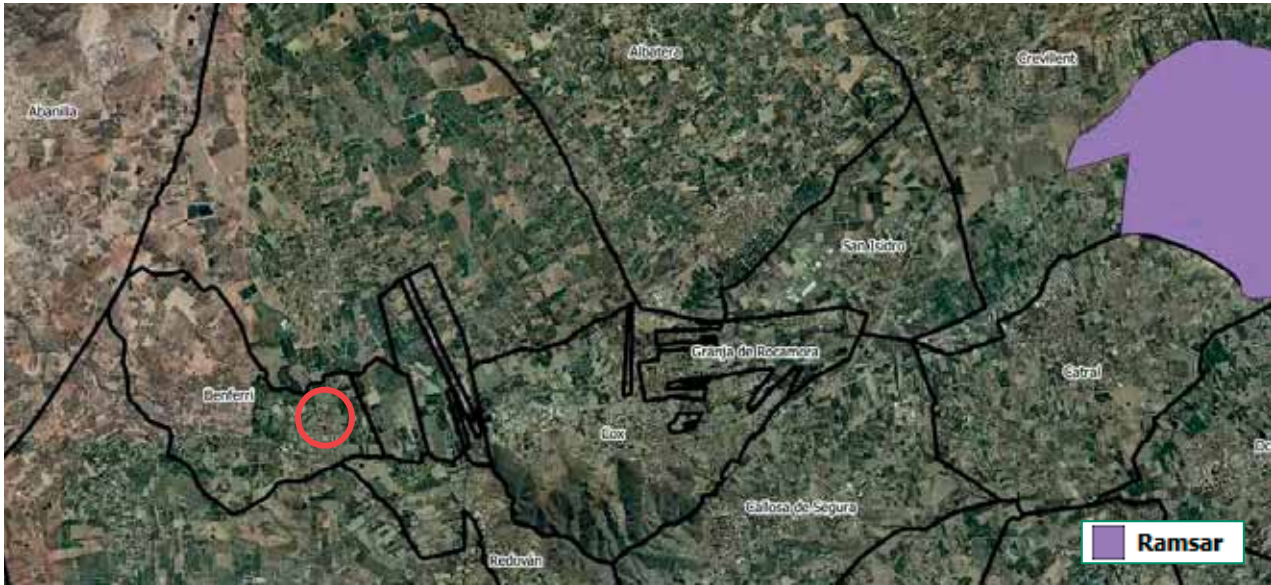


Imagen 4. Zona Regable, Municipios y RAMSAR

Tras la consulta de la información ambiental vigente en lo relativo a la conservación y uso racional de los humedales, comprobamos la no existencia de zonas protegidas en todo el perímetro de la zona regable de la Comunidad de Regantes de Benferri, tal y como se muestra en la imagen.

La zona más cercana se encuentra al este de la zona regable, de forma concreta “Pantano del Hondo” a unos 16,00 Km al este de la zona regable.

3.5 ENP

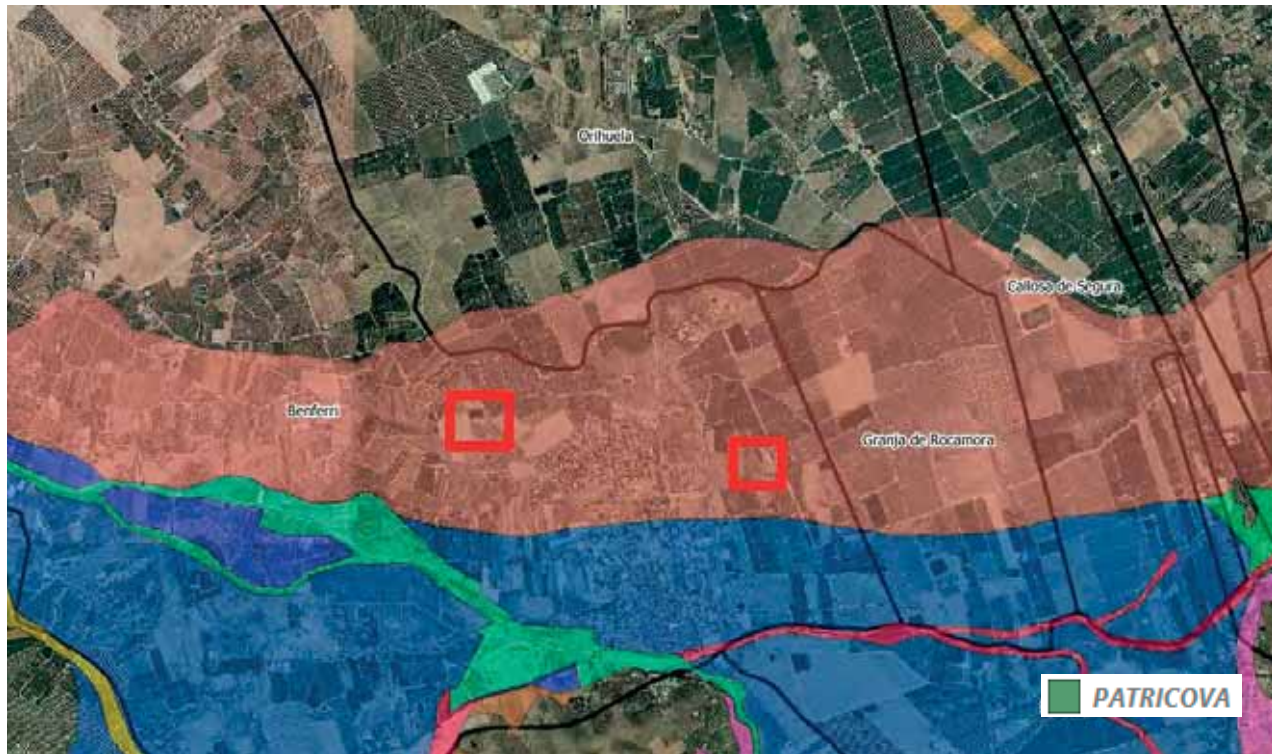


Imagen 5. Zona Regable, Municipios y ENP

Tras la consulta de la información ambiental vigente (Espacios Naturales Protegidos), comprobamos la no existencia de zonas protegidas en todo el perímetro de la zona regable de la Comunidad de Regantes de Albaterra, tal y como se muestra en la imagen.

Las zonas más cercanas se encuentran al suroeste y este de la zona regable, de forma concreta la "La Sierra", a unos 3,00 Km al sureste de la zona regable y el paraje natural de "La Pilarica-Sierra de Callosa", a unos 4,00 Km al este también de la zona regable.

3.6 PATRICOVA



PATRICOVA

- Peligrosidad 1. Frecuencia alta (25 años) y calado Alto (>0.8 m)
- Peligrosidad 2. Frecuencia media (100 años) y calado alto (>0.8 m)
- Peligrosidad 3. Frecuencia alta (25 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Peligrosidad 4. Frecuencia media (100 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Peligrosidad 5. Frecuencia baja (500 años) y calado alto (>0.8 m)
- Peligrosidad 6. Frecuencia baja (500 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Peligrosidad Geomorfológica: Abanico aluvial
- Peligrosidad Geomorfológica: Abanicos torrenciales
- Peligrosidad Geomorfológica: Cauces
- Peligrosidad Geomorfológica: Cresta aluvial
- Peligrosidad Geomorfológica: Depresión inter-conos
- Peligrosidad Geomorfológica: Derrames
- Peligrosidad Geomorfológica: Dolina
- Peligrosidad Geomorfológica: Embalses
- Peligrosidad Geomorfológica: Endorreismos
- Peligrosidad Geomorfológica: Humedales
- Peligrosidad Geomorfológica: Laguna
- Peligrosidad Geomorfológica: Llanura aluvial
- Peligrosidad Geomorfológica: Paleocauces
- Peligrosidad Geomorfológica: Polje
- Peligrosidad Geomorfológica: Restinga
- Peligrosidad Geomorfológica: Semiendorreismos
- Peligrosidad Geomorfológica: Vaguadas y barrancos de fondo plano

Imagen 6. Zona Regable, Municipios y PATRICOVA

Tras la consulta de la información ambiental vigente Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana, comprobamos la afección del mismo a la zona de las obras, tal y como se muestra en la imagen, en concreto a la zona definida como Peligrosidad Geomorfológica: Llanura Aluvial.

Destacar aquí que las instalaciones que se pretenden en el proyecto no constituyen obstáculos al flujo al situarse los equipos dentro de las balsas o bombeos existentes, por lo que no modificarían la peligrosidad hidrológica asociada a los terrenos.

Por tanto, tiene que cumplir con los requisitos del Decreto 91/2023, de 22 de junio, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, forestal de la Comunitat Valenciana. [2023/7436]

Con carácter general la normas a seguir son las siguientes:

No se podrá encender ningún fuego en la zona salvo autorización de la dirección territorial de la Conselleria competente.

- No se fumará en la realización de los trabajos mientras se esté manejando cualquier material o maquinaria inflamable.
- Las pistas forestales, fajas auxiliares o áreas cortafuegos deben mantenerse libres de obstáculos.
- No se pueden almacenar combustibles o líquidos inflamables en la zona salvo que se haga en depósitos o tanques homologados.
- Se deberá contar in situ con los extintores, mochilas y herramientas suficientes para en caso de originarse un fuego, poder controlarlo de inmediato.

La normativa clasifica la maquinaria en tres tipos y en función de esto impone unas condiciones para cada tipo de maquinaria por el riesgo que conlleva.

En la zona forestal habrá un operario controlador que se encargará de supervisar y hacer cumplir las medidas en materia de prevención de incendios forestales recogidas en esta normativa y tendrá conocimiento de la ubicación de los extintores dispuestos en obra.

4 RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN

Como se ha indicado en el apartado 1 de este mismo anejo, la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental de la Comunidad Valenciana establece la obligación de formular declaración de impacto ambiental para los proyectos públicos o privados consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualesquiera otras actividades enumeradas en el anexo de la citada disposición.

Por ello, consultando dicho anexo, comprobamos que, dado que consiste en la instalación de una oxigenación en una balsa, un clorador y una reja automática, **no será obligatorio realizar un estudio de impacto ambiental puesto que nuestra obra objeto de este proyecto no está recogida en ningún de los casos establecidos e indicados en el anexo de dicha normativa, además, las actuaciones no constituyen afecciones a los diferentes espacios protegidos.**

ANEJO 05: MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS



ÍNDICE

1	ANTECEDENTES	3
2	SOLUCION DE MEJORA PARA EL ESTADO DE LAS AGUAS	3
2.1	PROCESO DE AIREACION POR FONDO	4
2.2	IMPLANTACION DE TECNOLOGIA DE AIREACION POR DIFUSION	5
2.2.1	INGENIERIA DEL PROCESO	6
2.2.2	ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS TUBERIAS	6
2.3	TECNOLOGIA DEL COMPRESOR	7
2.4	DOSIFICADORA DE HIPOCLORITO	8
2.5	REJA DE CONTROL DE FLOTANTES	9
3	PARAMETROS DE CONTROL DEL PROCESO DE AIREACION	10

1 ANTECEDENTES

Mediante el proyecto perteneciente al ciclo hídrico de fecha Diciembre de 2020 y título CONSTRUCCION DE ESTANQUE PARA RECOGER LAS AGUAS PLUVIALES PARA TRATAR EN LA EDAR EN BENFERRI (ALICANTE) la Comunidad de regantes conseguía la conexión de su balsa de regulación con el estanque construido para la recogida de pluviales. La balsa de regulación de la Comunidad de Regantes de Benferri situado en las coordenadas UTM X: 677733.8; Y: 4224367.45, en el término municipal de Benferri (Alicante) tiene una capacidad de 15.000 metros cúbicos y se abastece íntegramente desde la EDAR Benferri-La Murada y el estanque de pluviales municipal. Su caudal de salida estimado de 9000 m³ diarios y la superficie es de 65 m de largo y 40 m de ancho con una profundidad de aproximadamente 5 m. Esta balsa da servicio a los comuneros adscritos a la Comunidad de Regantes de Albatera a través de distintas tuberías principales y secundarias hasta los hidrantes monousuario según la dotación que cada uno que tengan aprobada.

En el mismo proyecto del año 2020, CONSTRUCCION DE ESTANQUE PARA RECOGER LAS AGUAS PLUVIALES PARA TRATAR EN LA EDAR EN BENFERRI (ALICANTE), se proyectó tratamiento del agua con filtro de anillas y desinfección con hipoclorito desde el bombeo de la EDAR a la balsa de regulación y la instalación de una reja fija para la contención de sólidos en la salida desde el embalse de aguas pluviales de nueva construcción hacia la balsa de regulación, que pudiera retener los residuos que traspasaran el arenero construido con el fin de no admitir en la balsa los primeros minutos de agua de lluvia que pueden ser altamente contaminantes.

La comunidad de regantes de Benferri cumple de manera efectiva con la indicación de orientar sus actuaciones hacia una política de ahorro de agua, mejora de su calidad y recuperación de los valores ambientales. El actual **Proyecto de inversiones estratégicas para la mejora de la calidad de las aguas de la Comunidad de Regantes de Benferri (Alicante)**, es una medida más, encaminada en este caso, a la mejora de la calidad de las aguas para regadío.

Todas las aguas almacenadas en balsas se convierten en aguas remansadas en continua descomposición debido a la abundante materia orgánica que suelen llevar y que al consumir los nutrientes (como los nitratos y fosfatos), también consumen el oxígeno, degradando el estado general de la balsa.

Las distintas tipologías de materia orgánica suelen tener un tono verdoso, y eso es lo que termina dando la tonalidad verdosa a las aguas, que, aunque se vean transparentes o claras, siempre tienen presencia de materia orgánica.

2 SOLUCION DE MEJORA PARA EL ESTADO DE LAS AGUAS

El problema del crecimiento excesivo de algas causa grandes dificultades al ecosistema acuático. En balsas de riego supone:

- Obturaciones en los filtros
- Baja calidad del agua
- Aumento de la turbidez
- Acumulación de fangos
- Reducción de oxígeno disuelto
- Olor por la descomposición de algas

En general, la causa del problema es la llegada de materia orgánica y nutrientes solubles, principalmente fósforo, de actividades humanas. Este desequilibrio en el medio natural se traduce en un crecimiento excesivo de algas.

Con la aireación profunda se consigue homogeneizar el agua, teniendo la misma composición sin importar la profundidad o longitud de la balsa de riego. Esto previene la formación de estratos y con ello la aparición de varias zonas diferenciadas por la cantidad de oxígeno disuelto en ellas, proporciona oxígeno, sustancia que necesitan las bacterias para descomponer la materia orgánica y que no se acumulen los fangos en el fondo. De esta manera se evitan malos olores y acumulación de sedimentos y fangos alrededor de la zona anaerobia causantes de la obturación de los filtros de riego impidiendo el paso del agua, mejorando la calidad del agua y previniendo la eutrofización.

2.1 PROCESO DE AIREACION POR FONDO

Dado el dimensionado de la balsa objeto del PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATEGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE) y en base a la recomendación preferente de un nivel de DQO de 20 ppm para prevenir la eutrofización de las aguas, se plantea la instalación de un sistema de oxigenación con una movilización de 180kg de oxígeno/día, distribuido uniformemente en el fondo de la balsa a través de un colector formado por doble tubería montada en vertical, sirviendo la de abajo de contrapeso y rellena de arena de sílice y la de arriba con doble perforación en toda su sección transversal para salida de aire. Este aire ira impulsado a través de un compresor con un caudal aproximado de 42m³/h, comandado por sistemas de electroválvulas.



Ilustración 2: Croquis de la instalación

2.2 IMPLANTACION DE TECNOLOGIA DE AIREACION POR DIFUSION

Los equipos de aporte de oxígeno serán preferentemente los de mayor eficiencia energética y menor mantenimiento. En el caso de difusores sumergidos, estos estarán instalados sobre el lecho de la balsa, extraíbles desde el exterior sin necesidad de vaciar la balsa, con un calado útil mínimo a considerar de 5 m. El suministro de aire a la balsa se realizará mediante un compresor de inversión de alta eficiencia, preparado para trabajar de manera constante. Como mínimo se dispondrán de tantas unidades como oxigenadores de fondo existan, uno en este caso. Para la elección de los equipos de aporte de aire (compresor), se prevé una temperatura del a la aspiración de, al menos, 35°C. el compresor estará accionado con variador de frecuencia, de manera que se puedan ajustar los aportes a los requerimientos en cada momento. El compresor estará dotado de sus correspondientes filtros de aire y válvulas de seguridad, válvulas de aislamiento y válvulas antirretorno, capaces de soportar la máxima temperatura que alcance el aire de salida. Se prestará especial atención al control del nivel de ruidos y vibraciones, contemplándose en el diseño elementos previsores de dilataciones, uniones y accesorios, así como los elementos de cubrición que sean necesarios de manera que el nivel sonoro en el interior de la nave donde estén ubicadas no supere los 75 dBA. - La ubicación de las tuberías de aireación de fondo se justificará en función de la secuencia de zonas anóxicas, aerobias o facultativas previstas, y la densidad del trazado será la que permita alcanzar la mayor eficiencia en la transferencia de oxígeno, según las especificaciones del fabricante, y manteniendo la maniobrabilidad para las labores de mantenimiento necesarias. Se dispondrán también los mecanismos pertinentes para la purga de los conductos de reparto de aire.

2.2.1 INGENIERIA DEL PROCESO

Se proyecta la instalación de un sistema de oxigenación por fondo en la balsa de regulación de la Comunidad de Regantes de Albufera, a través de la instalación de 80 m de tubería de PEMD de 50 mm de diámetro en color negro con salida desde el compresor. A esta tubería irán conectados 4 ramales de doble tubería perforada, la de debajo de arena silíceo y la de arriba con doble perforación a lo largo de toda su sección transversal para la salida del aire enviado desde el compresor.

Los cálculos para su dimensionado se exponen a continuación:

Requeridos la movilización de 9000m³ diarios de agua con una calidad de 20 ppm de O₂, es necesaria la transferencia diaria de,

$$\frac{9000 \times 20}{1000} = 180 \text{ kg de } O_2 \text{ diario,}$$

que serán trasvasados a la balsa de regulación a través de columnas de aire impulsadas por el compresor.

2.2.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS TUBERIAS

Tubería de compuesto de elastómero termoplástico (partículas finas de caucho EPDM completamente vulcanizado en una matriz de polipropileno), de color negro y dimensiones:

- Tubería superior: D= ½"; D= 5/8"
- Tubería inferior: D= ¾"; D= 7/8"
- Presión operativa: 0.34 - 2.5 bar
- Mínima presión operativa: 0.34 bar (5 psi)
- Resistencia a máx. temperatura: 45 °C máximo

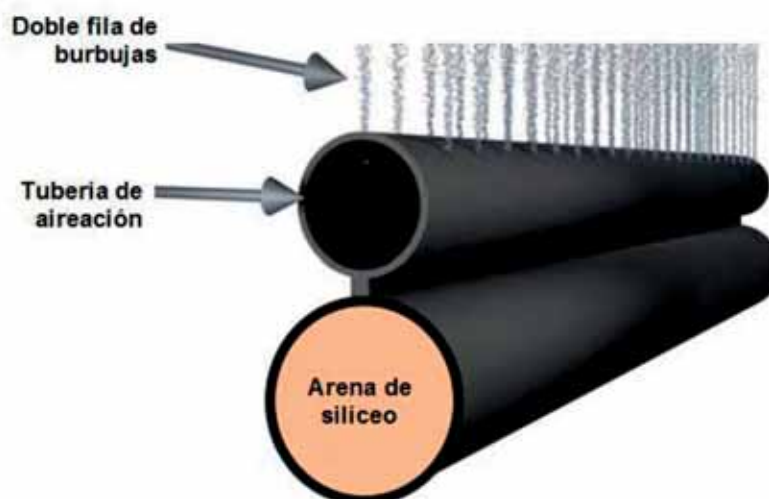


Ilustración 3: Tuberías de aireación

La tubería de la bajante desde el compresor hasta los módulos de salida del aire será de compuesto de elastómero termoplástico (partículas finas de caucho EPDM completamente vulcanizado en una matriz de polipropileno) o caucho EPDM estriada y lisa interior. Sin perforar empleada para bajante "talud", sin micro burbujas se ha calculado asumiendo el talud de 7m y 5m de profundidad de balsa. Se busca llegar lo más al fondo posible sin oxigenar y comenzar a airear desde el fondo para aprovechar toda la columna de agua. Sus dimensiones serán:

- Tubería superior: Dint= 1/2"; Dext= 5/8"
- Tubería inferior: Dint= 3/4"; Dext= 7/8"
- Tubería estriada: D: 12 mm a 25mm

Las ventajas del uso de este material en tuberías de oxigenación son entre otras, adaptación al perfil profundo, doble columna de burbuja, 25 años de vida útil, fácil instalación y limpieza, resistente frente a retorcimientos, máxima elasticidad frente a cambios de temperatura, tubería de contrapeso rellena de arena y resistente frente a bacterias.

2.3 TECNOLOGIA DEL COMPRESOR

En el compresor de inversión el aire se comprime sin rozamiento y sin aceite, de esta manera el aire no se contamina, no necesita aceite, tan solo filtro de aire en la aspiración. Por ello requiere un mantenimiento mínimo. Esto conlleva una mayor vida útil. Caudal unitario 42-60 m3/h a 2.0 bar. Consumo de 4.5 KW.

Tubería salida de compresor tiene un diámetro de 50 mm preparada para aire comprimido a la salida del compresor, temperaturas de -25°C a 70°C

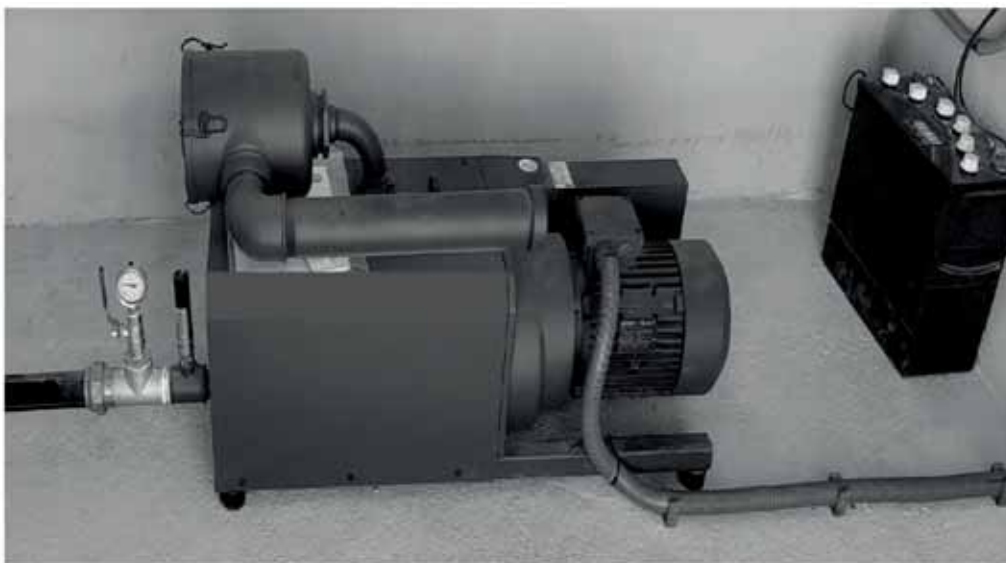


Ilustración 4: imagen general del compresor

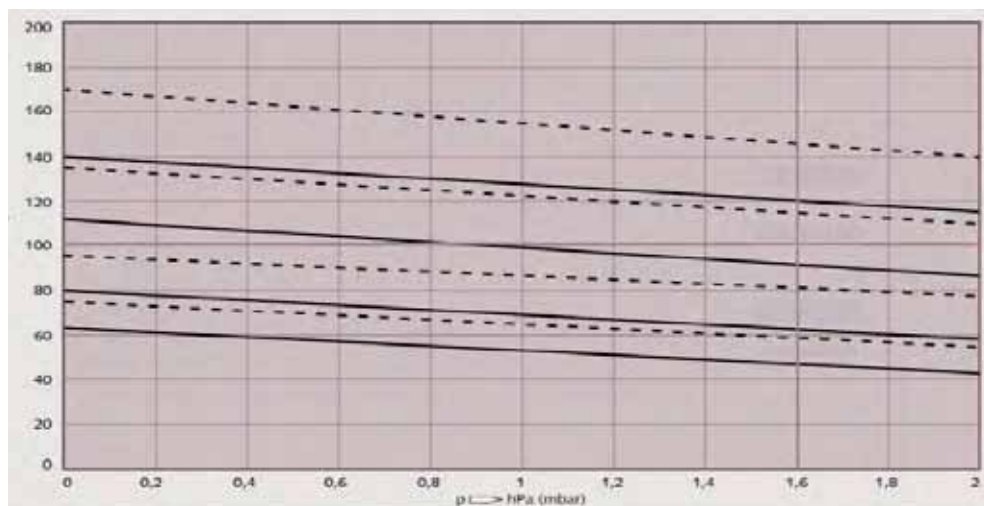


Ilustración 5: flujo volumétrico, aire a 20°C. Tolerancia +/- 10%, 50-60 Hz

Especificaciones: Los compresores de inversión han sido especialmente desarrollados para proporcionar una fiable compresión de aire y otros gases. La tecnología garantiza un constante y eficiente suministro de sobrepresión, de hasta 2 bar(g), la máquina está diseñada para funcionar sin interrupciones.

Características técnicas:

- Flujo volumétrico m³/h: 62/75
- Sobre presión: (1.2 / 1.8 / 2) bar
- Potencia del motor: (2.2 / 3.0 / 4.0) KW
- Velocidad nominal de rotación: 1500/1800 min-1
- Nivel sonoro (ISO 2151): (71/73) dB
- Escape: G 1-1/4"
- Dimensiones LxWxH: 1080x430x590 mm

2.4 DOSIFICADORA DE HIPOCLORITO

El tratamiento más eficaz y económico para llegar a destruir las algas y bacterias (es decir, la materia orgánica en general) es la cloración. Los sistemas de cloración de los que dispone la balsa de regulación para desinfección del agua procedente de la EDAR son, a todas luces deficientes, teniendo el depósito escasa capacidad de almacenaje, apenas 100 litros, que obligan a su continua reposición, así como, una obsoleta dosificadora de hipoclorito, presentando esta rendimientos muy bajos en las bombas de dosificación y roturas continuas, dificultando de este modo la toma de muestras para una correcta desinfección de las aguas.

Se proyecta por tanto la sustitución de ambas partidas, mediante la instalación de un depósito de hipoclorito de 1000l y una dosificadora compacta en continuo, con capacidad para toma datos en tiempo real a través las distintas sondas y enviar los distintos parámetros a sistemas de telecontrol y ordenes de dosificación a otros equipos programables.



Ilustración 6: Tanque tipo de hipoclorito

2.5 REJA DE CONTROL DE FLOTANTES

Se proyecta igualmente una reja de desbaste automática, con la finalidad de sustituir la que hay en la actualidad. Como se puede apreciar en la imagen que sigue, actualmente es muy deficitario el control de flotantes y su paso por las luces de la reja actual provoca roturas continuas en los motores del bombeo.



Ilustración 7: Estado actual de la reja de desbaste

La reja automática para desbaste de gruesos propuesta en el presente **Proyecto de inversiones estratégicas para la mejora de la calidad de las aguas de la Comunidad de Regantes de Benferri (Alicante)**, elimina sólidos de tamaño mediano y grande de las aguas residuales que llegan muy cargadas. La luz de paso entre barrotes determina si la reja automática es de gruesos (12-25mm) o de muy gruesos (30-100mm).

La limpieza y extracción de los sólidos retenidos se realiza mediante un peine de accionamiento automático. Los componentes estructurales de la reja automática son:

- Doble marco metálico, ambos unidos rígidamente con fuertes perfiles de sujeción y amarre. Uno de los marcos fija las barras y el otro marco, el carro, lleva el sistema de limpieza y las guías necesarias para realizar la correcta extracción de los sólidos retenidos.
- Cadena central de arrastre para el desplazamiento vertical.
- Grupo oleohidráulico y armario de mando y control.

3 PARAMETROS DE CONTROL DEL PROCESO DE AIREACION

Se asegurará la homogénea distribución de aire a las parrillas de difusores mediante pruebas de funcionamiento y comprobación, para garantizar que no se presentan descompensaciones de aire de unas zonas respecto a otras.

El número de difusores se elegirá de manera que, para los periodos punta de aporte de oxígeno, el caudal unitario por difusor sea inferior al 70% del máximo admisible indicado por el fabricante. Para adaptar los periodos de aireación a las necesidades de oxígeno, se instalarán, como mínimo, una sonda de oxígeno por equipo, Estas medirán el nivel de oxígeno disuelto, de forma que mediante un lazo de control actuarán sobre el compresor para mantener el valor fijado.

ANEJO 06: CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA



ÍNDICE

1	ANTECEDENTES Y OBJETIVO	3
2	NORMATIVA	3
3	FORMULAS	4
4	LÍNEA DEL OXIGENADOR	10
5	LÍNEA DEL CLORADOR	11
6	LÍNEA DE LA REJA DE DESBASTE	12

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

1 ANTECEDENTES Y OBJETIVO

El presente anejo aborda la instalación eléctrica de los 3 equipos que contempla el proyecto.

- **Reja de desbaste**, situada a 25 metros de cuadro eléctrico existente que discurrirán enterrados bajo tubo.
- **Clorador**, situado a 10 metros de cuadro eléctrico existente que discurrirán enterrados bajo tubo.
- **Oxigenador**, situada a 25 metros de cuadro eléctrico existente que discurrirán en una línea aérea.

2 NORMATIVA

Se desarrolla la siguiente normativa de forma orientativa, siendo de aplicación cualquier otra normativa que pudiera aparecer en sustitución de las siguientes, así como la que pudiera haberse omitido por error u omisión involuntaria:

- 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.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- 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.

3 FORMULAS

Para el diseño y el cálculo eléctrico se ha hecho uso del software DMELECT 2022. Este programa permite obtener tipos de cableado y secciones acorde a la normativa vigente del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Para los cálculos de la sección del cable se ha considerado las siguientes fórmulas:

Intensidad de corriente continua y alterna monofásica

$$I = \frac{P}{V \cos \varphi}$$

Donde:

- I: Intensidad en amperios [A]
- P: Potencia en vatios [W]
- V: Tensión en voltios [V]
- $\cos \varphi$: Factor de potencia. ($\cos \varphi = 1$ para corriente continua).

Intensidad de corriente alterna trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} U \cos \varphi}$$

Donde:

- I: Intensidad en amperios [A]
- P: Potencia en vatios [W]
- U: Tensión entre fases en voltios [V]
- $\cos \varphi$: Factor de potencia.

Caída de tensión y sección en corriente continua y alterna monofásica:

$$e = \frac{2LP}{kSV}$$

$$S = \frac{2LP}{keV}$$

Donde:

- e: Caída de tensión en voltios [V]
- L: Longitud de la línea en metros [m]
- P: Potencia en vatios [W]

- $\cos\phi$: Factor de potencia. ($\cos\phi = 1$ para corriente continua)
- K: Conductividad [$\text{m}/(\Omega\text{mm}^2)$]
- S: Sección del conductor en milímetros cuadrados [mm^2]
- V: Tensión [V]

Caída de tensión y sección en corriente alterna trifásica:

$$e = \frac{\sqrt{3}LP}{kSU}$$

$$S = \frac{\sqrt{3}LP}{keU}$$

Donde:

- e: Caída de tensión en voltios [V]
- L: Longitud de la línea en metros [m]
- U: Tensión entre fases en voltios [V]
- $\cos\phi$: Factor de potencia. ($\cos\phi = 1$ para corriente continua)
- K: Conductividad [$\text{m}/(\Omega\text{mm}^2)$]
- S: Sección del conductor en milímetros cuadrados [mm^2]

El valor de la conductividad, medida en $\text{m}/(\Omega\text{mm}^2)$, será de 56 para el cobre y de 36 para el Aluminio a 20°C pero varía con la temperatura por lo que se tendrá en cuenta dicha variación según el método de instalación.

Tablas de intensidad admisible y factores de corrección:

Para conocer los valores de intensidad máxima admisible de los conductores se van a utilizar las tablas correspondientes del REBT, concretamente en la GUÍA-BT-19:

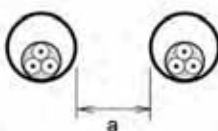
Para cables enterrados:

D - Intensidad admisible (en A), para cables soterrados bajo tubo (tensión asignada hasta 0,6/1 kV)

SECCIÓN mm ²	3 XLPE (3 cables unipolares o 1 tripolar)		2 XLPE (2 cables unipolares o 1 bipolar)	
	Cobre	Aluminio	Cobre	Aluminio
1,5	23	--	27	--
2,5	30	23	36	27
4	39	30	46	36
6	48	37	58	44
10	64	49	77	58
16	82	62	100	77
25	105	82	130	98
35	130	98	155	120
50	155	115	183	139
70	190	145	225	170
95	225	175	265	205
120	260	200	305	230
150	300	230	340	265
185	335	260	385	295
240	400	305	440	340
300	455	350	500	385
400	530	405	570	445
500	610	465	660	510
630	710	530	735	575
Condiciones de cálculo	Resistividad térmica del terreno: 1,5 K.m/W			
	Temperatura del terreno: 25°C			
	Profundidad de la instalación: 70 cm			

Tabla H. Factores de reducción para agrupamiento de cables multiconductores en tubos enterrados, un cable por tubo (tabla 52 E3 A de la UNE 20460-5-523:2004)

Número de cables	Distancia entre tubos			
	Nula (tubos en contacto)	0,25 m	0,50 m	1,0 m
2	0,85	0,90	0,95	0,95
3	0,75	0,85	0,90	0,95
4	0,70	0,80	0,85	0,90
5	0,65	0,80	0,85	0,90
6	0,60	0,80	0,80	0,90



Para cables al aire:

Tabla A - Intensidades admisibles para cables con conductores de cobre, no enterrados
Temperatura ambiente 40°C en el aire

Método de instalación*	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento											
A1		3x PVC	2x PVC		3x XLPE	2x XLPE						
A2	3x PVC	2x PVC		3x XLPE	2x XLPE							
B1				3x PVC	2x PVC		3x XLPE		2x XLPE			
B2			3x PVC	2x PVC		3x XLPE	2x XLPE					
C					3x PVC		2x PVC	3x XLPE		2x XLPE		
E						3x PVC		2x PVC	3x XLPE		2x XLPE	
F							3x PVC		2x PVC	3x XLPE		2x XLPE
Sección mm ² COBRE	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	—
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	—
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	—
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	—
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	—
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	—
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
35	—	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
50	—	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210
70	—	—	—	149	160	171	185	199	214	224	244	269
95	—	—	—	180	194	207	224	241	259	271	296	327
120	—	—	—	208	225	240	260	280	301	314	348	380
150	—	—	—	236	260	278	299	322	343	363	404	438
185	—	—	—	268	297	317	341	368	391	415	464	500
240	—	—	—	315	350	374	401	435	468	490	552	590
300	—	—	—	361	401	430	461	500	538	563	638	678
400	—	—	—	431	480	515	552	609	645	674	770	812
500	—	—	—	493	551	592	633	687	741	774	889	931
630	—	—	—	565	632	681	728	790	853	890	1028	1071

Se indican como 3x los circuitos trifásicos y como 2x los monofásicos.
A efecto de las intensidades admisibles los cables con aislamiento termoplástico a base de poliolefina (Z1) son equivalentes a los cables con aislamiento de policloruro de vinilo (V).

Donde los métodos de instalación serían los relacionados en la siguiente tabla:

Tabla B - Tipos de instalación de cables no enterrados

A1	- Conductores unipolares aislados en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes - Cables multiconductores empotrados directamente en paredes térmicamente aislantes. - Conductores unipolares aislados en molduras. - Conductores unipolares aislados en conductos o cables uni o multiconductores dentro de los marcos de las puertas. - Conductores unipolares aislados en tubos o cables uni o multiconductores dentro de los marcos de las ventanas.
A2	- Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes térmicamente aislantes.
B1	- Conductores aislados o cable unipolar en tubos empotrados en obra - Conductores aislados o cable unipolar en tubo sobre pared de madera o mampostería separados a una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del tubo. - Conductores unipolares aislados en canales o conductos cerrados de sección no circular sobre pared de madera - Cables unipolares o multiconductores en huecos de obra de fábrica ^{*)} - Conductores unipolares aislados en tubos dentro de huecos de obra de fábrica ^{*)} - Conductores unipolares aislados en conductos cerrados de sección no circular en huecos de obra de fábrica ^{*)} - Conductores aislados en conductos cerrados de sección no circular empotrados en obra de fábrica con una resistividad térmica no superior a 2K-mW ^{*)} - Conductores unipolares aislados o cables unipolares en canal protectora empotrada en el suelo - Conductores aislados o cables unipolares en conductos perfilados empotrados - Cables uni o multiconductores en falsos techos o suelos técnicos ^{*)} - Conductores unipolares aislados o cables unipolares en canal protectora suspendida - Conductores aislados o cables unipolares en tubos en canalizaciones no ventiladas ^{*)} - Conductores unipolares aislados en tubos en canales de obra ventilados - Cables uni o multiconductores en canales de obra ventilados - Conductores unipolares aislados o cables unipolares dentro de zócalos acanalados (rodapiés ranurado)
B2	- Cables multiconductores en tubos empotrados en obra - Cables multiconductores en tubos sobre pared de madera o separados a una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del tubo. - Cables multiconductores en canales o conductos cerrados de sección no circular sobre pared de madera - Cables multiconductores en canal protectora suspendida - Cables multiconductores dentro de zócalos acanalados(rodapiés ranurado) - Cables multiconductores en canal protectora empotrada en el suelo - Cables multiconductores en conductos perfilados empotrados
C	- Cables multiconductores directamente bajo un techo de madera - Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas no perforadas - Cables unipolares o multiconductores fijados en el techo o pared de madera o espaciados 0,3 veces el diámetro del cable - Cables uni o multiconductores empotrados directamente en paredes
E	- Cables multiconductores separados de la pared una distancia no inferior a 0,3 D ⁵⁾ - Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas perforadas en horizontal o vertical - Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas de rejilla - Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas de escalera - Cables unipolares o multiconductores suspendidos de un cable fiador
F	- Se aplica a los mismos sistemas de instalación que el tipo E, cuando la sección del conductor es superior a 25 mm² - Cables unipolares en contacto mutuo separados de la pared una distancia no inferior a D ⁵⁾

Tabla E. Factores de reducción para agrupamiento de varios circuitos (Tabla A.52-3 de la norma UNE 20 460-5-523:2004)

Ref.	Disposición de cables contiguos	Número de circuitos o cables multiconductores								
		1	2	3	4	6	9	12	16	20
1	Empotrados o embutidos	1,00	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40
2	Capa única sobre pared, suelo o superficie sin perforar	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	Sin reducción adicional para más de 9 circuitos o cables multiconductores.		
3	Capa única fijada bajo techo	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60			
4	Capa única en una bandeja perforada vertical u horizontal	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70			
5	Capa única con apoyo de bandeja escalera o abrazaderas (collarines) etc.	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,8			
Nota 1. Estos factores son aplicables a grupos homogéneos de cables cargados por igual. Nota 2. Cuando la distancia horizontal entre cables adyacentes es superior al doble de su diámetro exterior, no es necesario factor de reducción alguno. Nota 3. Los mismos factores se aplican para grupos de dos o tres cables unipolares que para cables multiconductores. Nota 4. Si un sistema se compone de cables de dos o tres conductores, se toma el número total de cables como el número de circuitos, y se aplica el factor correspondiente a las tablas de dos conductores cargados para los cables de dos conductores y a las tablas de tres conductores cargados para los cables de tres conductores. Nota 5. Si la instalación se compone de "n" conductores unipolares cargados, también pueden considerarse como "n/2" circuitos de dos conductores o "n/3" circuitos de tres conductores cargados.										

Tabla F – Factor de reducción adicional para cables instalados en varias capas

Nº de capas	2	3	4 ó 5	6 a 8	9 o más
Factor	0,8	0,73	0,70	0,68	0,66

Sección del cable necesaria para soportar un cortocircuito:

$$S = \frac{I_{sc}\sqrt{t}}{K_{sc}}$$

Donde:

S: sección del conductor [mm²]

I_{sc}: corriente de cortocircuito en amperios [A]

t: tiempo en segundos hasta extinción del defecto[s]

K_{sc}: una constante que depende del conductor y de las temperaturas inicial y final del cortocircuito. Toma el valor de K_{sc} =143 para conductores de cobre con aislamiento XLPE y K_{sc} =94 para conductores de aluminio con XLPE

Estos valores se recogen en la tabla siguiente de la ITC-BT-22

4 LÍNEA DEL OXIGENADOR

- Potencia nominal: 4500 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Trenzados Fiador Acero
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.82; Xu(mW/m): 0.08; r: 0.86
- Potencias: P(w): 5204.32 Q(var): 3632.64
- Intensidades fasores: IR = 7.51-5.24i; IS = -8.3-3.88i; IT = 0.78+9.13i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 9.16; IS = 9.16; IT = 9.16; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 11.45

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RZ Fca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 95 A. según ITC-BT-06

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.46; S = 40.46; T = 40.46; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.23 V, 0.1%; SN = 0.23 V, 0.1%; TN = 0.23 V, 0.1%;

Compuesta: RS = 0.4 V, 0.1%; ST = 0.4 V, 0.1%; TR = 0.4 V, 0.1%;

e(total):

Simple: **RN = 0.23 V, 0.1% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 0.23 V, 0.1%; TN = 0.23 V, 0.1%;

Compuesta: RS = 0.4 V, 0.1%; ST = 0.4 V, 0.1%; TR = 0.4 V, 0.1%;

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 6.3÷10 A.

Protección diferencial:

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactador Tetrapolar In: 25 A.

Resumen de resultados

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
Oxigenación	5204.32	25	4x6+TTx6Cu	9.16	52	0.26	0.26

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn
Oxigenación	25	4x6+TTx6Cu	23.358	25	3.23	794.68	10;10 In

5 LÍNEA DEL CLORADOR

Potencia nominal: 1500 W

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.78; Xu(mW/m): 0.08; r: 0.81

- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93

- Intensidades fasores: IR = 2.69-2.16i; IS = -3.21-1.25i; IT = 0.52+3.41i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 3.45; IS = 3.45; IT = 3.45; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 4.31

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 26.11; S = 26.11; T = 26.11; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 0.19 V, 0.08%; SN = 0.19 V, 0.08%; TN = 0.19 V, 0.08%;

Compuesta: RS = 0.33 V, 0.08%; ST = 0.33 V, 0.08%; TR = 0.33 V, 0.08%;

e(total):

Simple: **RN = 0.19 V, 0.08% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 0.19 V, 0.08%; TN = 0.19 V, 0.08%;

Compuesta: RS = 0.33 V, 0.08%; ST = 0.33 V, 0.08%; TR = 0.33 V, 0.08%;

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 4 A. Relé térmico, Reg: 2.5÷4 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Resumen de resultados

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parcial (%)	C.T.Total (%)	Dim (mm) Tubo
Clorador	1863.35	10	3x2.5+TTx2.5Cu	3.45	22	0.08	0.08	32

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln
Clorador	10	3x2.5+TTx2.5Cu	23.111	25	3.366	1732.5	4;10 In

6 LÍNEA DE LA REJA DE DESBASTE

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.78; Xu(mW/m): 0.08; r: 0.81
- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 2.69-2.16i; IS = -3.21-1.25i; IT = 0.52+3.41i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.45; IS = 3.45; IT = 3.45; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 4.31

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 26.11; S = 26.11; T = 26.11; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 0.48 V, 0.21%; SN = 0.48 V, 0.21%; TN = 0.48 V, 0.21%;

Compuesta: RS = 0.83 V, 0.21%; ST = 0.83 V, 0.21%; TR = 0.83 V, 0.21%;

e(total):

Simple: **RN = 0.48 V, 0.21% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 0.48 V, 0.21%; TN = 0.48 V, 0.21%;

Compuesta: RS = 0.83 V, 0.21%; ST = 0.83 V, 0.21%; TR = 0.83 V, 0.21%;

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 4 A. Relé térmico, Reg: 2.5÷4 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 25 A.

Resumen de Resultados

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parcial (%)	C.T.Total (%)	Dim (mm) Tubo,
Reja desbaste	1863.35	25	3x2.5+TTx2.5Cu	3.45	22	0.21	0.21	32

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln
Reja desbaste	25	3x2.5+TTx2.5Cu	23.111	25	1.385	704.39	4;10 In

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

1. RESUMEN DE FORMULAS.
2. DATOS GENERALES DE LA LINEA.
3. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.
4. CRUZAMIENTOS.
5. TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.
6. TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.
7. CALCULO DE APOYOS.
8. APOYOS ADOPTADOS.
9. CALCULO DE CIMENTACIONES.
10. ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.
11. FLECHAS EN HIPOTESIS DE TRACCION MAXIMA.

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

1. RESUMEN DE FORMULAS.

1.1. TENSION MAXIMA EN UN VANO (Apdo. 2 ITC-BT-06).

La tensión máxima en un vano se produce en los puntos de fijación del conductor a los apoyos.

$$T_A = P_0 \cdot Y_A = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_A/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m - a/2) / c]$$

$$T_B = P_0 \cdot Y_B = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_B/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m + a/2) / c]$$

$$P_0 = \ddot{O} (P_p^2 + P_v^2) = \ddot{O} [P_p^2 + (K \cdot d / 1000)^2] \quad \text{Zona A} \quad K=50 \text{ daN/m}^2$$

$$P_0 = \ddot{O} (P_p^2 + P_{v/3}^2) = \ddot{O} [P_p^2 + (K \cdot d / 3000)^2] \quad \text{Zona A} \quad K=50 \text{ daN/m}^2$$

$$P_0 = P_p + P_h = P_p + [(K \cdot \ddot{O}d) / 1000] \quad \text{Zonas B y C} \quad K=180 \text{ ó } K=60 \text{ (Zona B)} \\ K=360 \text{ ó } K=120 \text{ (Zona C)}$$

$$c = T_{0h} / P_0$$

$$X_m = c \cdot \ln [z + \ddot{O}(1+z^2)]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

T_A = Tensión total del conductor en el punto de fijación al primer apoyo del vano (daN).

T_B = Tensión total del conductor en el punto de fijación al segundo apoyo del vano (daN).

P_0 = Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables daN/m).

P_p = Peso propio del conductor (daN/m).

P_v = Sobrecarga de viento (daN/m).

$P_{v/3}$ = Sobrecarga de viento dividida por 3 (daN/m).

P_h = Sobrecarga de hielo (daN/m).

d = diámetro del conductor (mm).

$Y = c \cdot \cosh (x/c)$ = Ecuación de la catenaria.

c = constante de la catenaria.

Y_A = Ordenada correspondiente al primer apoyo del vano (m).

Y_B = Ordenada correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_A = Abcisa correspondiente al primer apoyo del vano (m).

X_B = Abcisa correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_m = Abcisa correspondiente al punto medio del vano (m).

a = Proyección horizontal del vano (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN). Es constante en todo el vano.

1.2. VANO DE REGULACION.

Para cada tramo de línea comprendida entre apoyos con disposición amarrada, el vano de regulación se obtiene del siguiente modo:

$$a_r = \ddot{O} (\hat{a}^3 / \hat{a} a)$$

1.3. TENSIONES Y FLECHAS DE LA LINEA EN DETERMINADAS CONDICIONES. ECUACION DEL CAMBIO DE CONDICIONES.

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

Partiendo de una situación inicial en las condiciones de tensión máxima horizontal (T_{0h}), se puede obtener una tensión horizontal final (T_h) en otras condiciones diferentes para cada vano de regulación (tramo de línea), y una flecha (F) en esas condiciones finales, para cada vano real de ese tramo.

La tensión horizontal en unas condiciones finales dadas, se obtiene mediante la Ecuación del Cambio de Condiciones:

$$[d \cdot L_0 \cdot (t - t_0)] + [L_0 / (S \cdot E) \cdot (T_h - T_{0h})] = L - L_0$$

$$L_0 = c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} + a/2) / c_0] - c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} - a/2) / c_0]$$

$$c_0 = T_{0h} / P_0 ; X_{m0} = c_0 \cdot \ln[z_0 + \ddot{O}(1 + z_0^2)]$$

$$z_0 = h / (2 \cdot c_0 \cdot \sinh a / 2c_0)$$

$$L = c \cdot \sinh[(X_m + a/2) / c] - c \cdot \sinh[(X_m - a/2) / c]$$

$$c = T_h / P ; X_m = c \cdot \ln[z + \ddot{O}(1 + z^2)]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a / 2c)$$

Siendo:

d = Coeficiente de dilatación lineal del elemento fiador.

L_0 = Longitud del arco de catenaria en las condiciones iniciales para el vano de regulación (m).

L = Longitud del arco de catenaria en las condiciones finales para el vano de regulación (m).

t_0 = Temperatura en las condiciones iniciales (°C).

t = Temperatura en las condiciones finales (°C).

S = Sección del elemento fiador (mm²).

E = Módulo de elasticidad del elemento fiador (daN/mm²).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN).

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN).

$a = a_r$ (vano de regulación, m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos, en tramos de un solo vano (m).

$h = 0$, para tramos compuestos por más de un vano.

Obtención de la flecha en las condiciones finales (F), para cada vano real de la línea:

$$F = Y_B - [h/a \cdot (X_B - X_{fm})] - Y_{fm}$$

$$X_{fm} = c \cdot \ln[h/a + \ddot{O}(1 + (h/a)^2)]$$

$$Y_{fm} = c \cdot \cosh(X_{fm}/c)$$

Siendo:

Y_B = Ordenada de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

X_B = Abcisa de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

Y_{fm} = Ordenada del punto donde se produce la flecha máxima (m).

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

X_{fm} = Abcisa del punto donde se produce la flecha máxima (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

a = Proyección horizontal del vano (m).

1.3.1. Tensión máxima (Apdo. 2.2.1 ITC-BT-06).

Condiciones iniciales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A , B y C.

- Tracción máxima viento.

$t = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento (P_v).

b) Zona A.

- Tracción máxima viento/3.

$t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento/3 ($P_{v/3}$).

c) Zonas B y C.

- Tracción máxima hielo.

$t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: hielo (P_h).

1.3.2. Flecha máxima (Apdo. 2.2.2 ITC-BT-06).

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Hipótesis de temperatura.

$t = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: ninguna.

b) Hipótesis de viento.

$t = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento (P_v).

c) Hipótesis de viento/3.

$t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento/3 ($P_{v/3}$).

d) Hipótesis de hielo.

$t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: hielo (P_h).

Zona A: Se considera la hipótesis a), b) y c).

Zonas B y C: Se consideran las hipótesis a), b) y d).

1.3.3. Flecha mínima.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a)

$t = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: ninguna.

b)

$t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

Sobrecarga: ninguna.

1.3.4. Tendido de la línea.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = 0\text{ }^{\circ}\text{C.}$

$t = + 5\text{ }^{\circ}\text{C.}$

$t = + 10\text{ }^{\circ}\text{C.}$

$t = + 15\text{ }^{\circ}\text{C.}$

$t = + 20\text{ }^{\circ}\text{C.}$

$t = + 25\text{ }^{\circ}\text{C.}$

$t = + 30\text{ }^{\circ}\text{C.}$

$t = + 35\text{ }^{\circ}\text{C.}$

$t = + 40\text{ }^{\circ}\text{C.}$

$t = + 45\text{ }^{\circ}\text{C.}$

$t = + 50\text{ }^{\circ}\text{C.}$

Sobrecarga: ninguna.

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

1.4. HIPOTESIS CALCULO DE APOYOS (Apdo. 2.3 ITC-BT-06).

Apoyos de líneas situadas en zona A (Altitud inferior a 500 m)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Viento/3)	HIPOTESIS 3ª (Hielo)
Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 2.1) Viento. (apdo. 2.1) $V = P_{cv}$	Cargas perm. (apdo. 2.1) Viento/3. (apdo. 2.1) $V = P_{cv3}$	
	T	Viento. (apdo. 2.1) $T = F_{vc}$	Viento/3. (apdo. 2.1) $T = F_{v3c}$	
	L		Des. Tracc. (apdo. 2.3) $L = D_{tv3}$	
Angulo	V	Cargas perm. (apdo. 2.1) Viento. (apdo. 2.1) $V = P_{cv}$	Cargas perm. (apdo. 2.1) Viento/3. (apdo. 2.1) $V = P_{cv3}$	
	T	Viento. (apdo. 2.1) Res. Angulo (apdo. 2.3) $T = F_{vc} + R_{avT}$	Viento/3. (apdo. 2.1) Res. Angulo (apdo. 2.3) $T = F_{v3c} + R_{av3T}$	
	L	Res. Angulo (apdo. 2.3) $L = R_{avL}$	Res. Angulo (apdo. 2.3) $L = R_{av3L}$	
Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 2.1) Viento. (apdo. 2.1) $V = P_{cv}$	Cargas perm. (apdo. 2.1) Viento/3. (apdo. 2.1) $V = P_{cv3}$	
	T	Viento. (apdo. 2.1) Res. Angulo (apdo. 2.3) $T = F_{vc} + (2/3 \cdot R_{avT})$	Viento/3. (apdo. 2.1) Res. Angulo (apdo. 2.3) $T = F_{v3c} + R_{av3T}$	
	L	Res. Angulo (apdo. 2.3) $L = 2/3 \cdot R_{avL}$	Res. Angulo (apdo. 2.3) $L = R_{av3L}$	
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 2.1) Viento. (apdo. 2.1) $V = P_{cv}$	Cargas perm. (apdo. 2.1) Viento/3. (apdo. 2.1) $V = P_{cv3}$	
	T	Viento. (apdo. 2.1) $T = F_{vc}$	Viento/3. (apdo. 2.1) $T = F_{v3c}$	
	L	Des. Tracc. (apdo. 2.3) $L = D_{tv}$	Des. Tracc. (apdo. 2.3) $L = D_{tv3}$	

V = Esfuerzo vertical

T = Esfuerzo transversal

L = Esfuerzo longitudinal

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerará:

Hipótesis 1ª : Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 2.1) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de 15 °C.

Hipótesis 2ª : Sometidos a una sobrecarga de viento/3 (apdo. 2.1) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de 0 °C.

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

Apoyos de líneas situadas en zonas B y C (Altitud igual o superior a 500 m)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Viento/3)	HIPOTESIS 3ª (Hielo)
Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 2.1) Viento. (apdo. 2.1) $V = P_{cv}$		Cargas perm. (apdo. 2.1) Hielo. (apdo. 2.1) $V = P_{ch}$
	T	Viento. (apdo. 2.1) $T = F_{vc}$		
	L			Des. Tracc. (apdo. 2.3) $L = D_{th}$
Angulo	V	Cargas perm. (apdo. 2.1) Viento. (apdo. 2.1) $V = P_{cv}$		Cargas perm. (apdo. 2.1) Hielo. (apdo. 2.1) $V = P_{ch}$
	T	Viento. (apdo. 2.1) Res. Angulo (apdo. 2.3) $T = F_{vc} + R_{avT}$		Res. Angulo (apdo. 2.3) $T = R_{ahT}$
	L	Res. Angulo (apdo. 2.3) $L = R_{avL}$		Res. Angulo (apdo. 2.3) $L = R_{ahL}$
Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 2.1) Viento. (apdo. 2.1) $V = P_{cv}$		Cargas perm. (apdo. 2.1) Hielo. (apdo. 2.1) $V = P_{ch}$
	T	Viento. (apdo. 2.1) Res. Angulo (apdo. 2.3) $T = F_{vc} + (2/3 \cdot R_{avT})$		Res. Angulo (apdo. 2.3) $T = R_{ahT}$
	L	Res. Angulo (apdo. 2.3) $L = 2/3 \cdot R_{avL}$		Res. Angulo (apdo. 2.3) $L = R_{ahL}$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 2.1) Viento. (apdo. 2.1) $V = P_{cv}$		Cargas perm. (apdo. 2.1) Hielo. (apdo. 2.1) $V = P_{ch}$
	T	Viento. (apdo. 2.1) $T = F_{vc}$		
	L	Des. Tracc. (apdo. 2.3) $L = D_{tv}$		Des. Tracc. (apdo. 2.3) $L = D_{th}$

V = Esfuerzo vertical

T = Esfuerzo transversal

L = Esfuerzo longitudinal

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerará:

Hipótesis 1ª : Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 2.1) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de 15 °C.

Hipótesis 3ª : Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 2.1) y a la temperatura de 0 °C.

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

1.4.1. Cargas permanentes (Apdo. 2.1 ITC-BT-06).

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso de los distintos elementos: conductores con sobrecarga (según hipótesis), aisladores y herrajes.

En la 1ª hipótesis, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pcv" será:

$$P_{cv} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos a \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_v = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de 15 °C con sobrecarga de viento (m).

P_{pv} = Peso propio del conductor con sobrecarga de viento (daN/m).

a = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

n = número de haces de conductores.

En la 2ª hipótesis en zona A, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pcv3" será:

$$P_{cv3} = L_{v3} \cdot P_{pv3} \cdot \cos a \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_{v3} = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de 0 °C con sobrecarga de viento/3 (m).

P_{pv3} = Peso propio del conductor con sobrecarga de viento/3 (daN/m).

a = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

n = número de haces de conductores.

En la 3ª hipótesis en zonas B y C, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pch" será:

$$P_{ch} = L_h \cdot P_{ph} \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_h = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de 0 °C con sobrecarga de hielo (m).

P_{ph} = Peso propio del conductor con sobrecarga de hielo (daN/m).

n = número de haces de conductores

1.4.2. Esfuerzos del viento (Apdo. 2.1 ITC-BT-06).

- El esfuerzo del viento sobre los conductores "Fvc" en la hipótesis 1ª se obtiene de la siguiente forma:

Apoyos alineación

$$F_{vc} = (a_1 \cdot d_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot d_2 \cdot n_2) / 2 \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos fin de línea

$$F_{vc} = a / 2 \cdot d \cdot n \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo y estrellamiento

$$F_{vc} = a_p / 2 \cdot d_p \cdot n_p \cdot k \text{ (daN)}$$

- El esfuerzo del viento/3 sobre los conductores "Fv3c" en la hipótesis 2ª en zona A, se obtiene de la

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

siguiente forma:

Apoyos alineación

$$Fv3c = (a_1 \cdot d_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot d_2 \cdot n_2) / 6 \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos fin de línea

$$Fv3c = a / 6 \cdot d \cdot n \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo y estrellamiento

$$Fv3c = a_p / 6 \cdot d_p \cdot n_p \cdot k \text{ (daN)}$$

Siendo:

a_1 = Proyección horizontal del conductor que hay a la izquierda del apoyo (m).

a_2 = Proyección horizontal del conductor que hay a la derecha del apoyo (m).

a = Proyección horizontal del conductor (m).

a_p = Proyección horizontal del conductor en la dirección perpendicular a la bisectriz del ángulo (apoyos de ángulo) y en la dirección perpendicular a la resultante (apoyos de estrellamiento) (m).

d, d_1, d_2, d_p = Diámetro del conductor (m).

n, n_1, n_2, n_p = nº de haces de conductores.

v = Velocidad del viento (Km/h).

$K = 50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2$ y $v \geq 120 \text{ Km/h}$

1.4.3. Resultante de ángulo (Apdo. 2.3 ITC-BT-06).

(apoyos de ángulo y estrellamiento).

- En la hipótesis 1ª, la resultante de ángulo "Rav" de las tracciones de los conductores, se obtiene:

$$Rav = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot T_{h1} \cdot n_1 \cdot T_{h2} \cdot n_2 \cdot \cos [180 - a]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavL" y otro en dirección transversal a la línea "RavT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de haces de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de 15 °C con sobrecarga de viento (daN).

a = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

- En la hipótesis 2ª en zona A, la resultante de ángulo "Rav3" de las tracciones de los conductores, se obtiene:

$$Rav3 = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot T_{h1} \cdot n_1 \cdot T_{h2} \cdot n_2 \cdot \cos [180 - a]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav3" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "Rav3L" y otro en dirección transversal a la línea "Rav3T".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de haces de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de 0 °C con sobrecarga de viento/3 (daN).

a = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

- En la hipótesis 3ª en zonas B y C, la resultante de ángulo "Rah" de las tracciones de los conductores, se obtiene:

$$Rah = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot T_{h1} \cdot n_1 \cdot T_{h2} \cdot n_2 \cdot \cos [180 - a]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahL" y otro en dirección transversal a la línea "RahT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de haces de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de 0 °C con sobrecarga de hielo (daN).

a = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

*Nota: En los apoyos de estrellamiento las operaciones anteriores se han realizado tomando las tensiones dos a dos para conseguir la resultante total.

1.4.4. Diferencia de tiros (Apdo. 2.3 ITC-BT-06).

- En la hipótesis 1ª (apoyos fin de línea), la diferencia de tiros "Dtv" se obtiene:

Apoyos fin de línea

$$Dtv = T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

n = número de haces de conductores.

T_h = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de 15 °C y sobrecarga de viento (daN).

- En la hipótesis 2ª (apoyos fin de línea y alineación) en zona A, la diferencia de tiros "Dtv3" se obtiene:

Apoyos fin de línea

$$Dtv3 = T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación

$$Dtv3 = \text{Abs}(T_{h1} \cdot n_1 - T_{h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Siendo:

n, n_1, n_2 = número de haces de conductores.

T_h, T_{h1}, T_{h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de 0 °C con sobrecarga de viento/3 (daN).

- En la hipótesis 3ª (fin de línea y alineación) en zonas B y C, el desequilibrio de tracciones "Dth" se obtiene:

Apoyos fin de línea

$$Dth = T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación

$$Dth = \text{Abs}(T_{h1} \cdot n_1 - T_{h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Siendo:

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

n, n_1, n_2 = número de haces de conductores.

T_h, T_{h1}, T_{h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de 0 °C con sobrecarga de hielo (daN).

1.4.5. Esfuerzos equivalentes

Los esfuerzos horizontales de los apoyos vienen especificados en un punto de ensayo, situado en la cogolla (excepto en los apoyos de hormigón y de chapa metálica que están 0,25 m por debajo de la cogolla).

Si los esfuerzos están aplicados en otro punto se aplicará un coeficiente reductor o de mayoración.

- Coeficiente reductor del esfuerzo nominal. Se aplica para esfuerzos horizontales a mayor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

1 Apoyos de celosía y presilla

$$K = 4,6 / (H_S + 4,6)$$

2 Apoyos de hormigón

$$K = 5,4 / (H_S + 5,25)$$

3 Apoyos de chapa metálica

$$K = 4,6 / (H_S + 4,85)$$

- Coeficiente de mayoración del esfuerzo nominal. Se aplica para esfuerzos horizontales a menor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

$$K = H_{En} / H_F$$

Por tanto los esfuerzos horizontales aplicados en el punto de ensayo serán:

$$T = T_c / K$$

$$L = L_c / K$$

El esfuerzo horizontal equivalente soportado por el apoyo será:

- Existe solamente esfuerzo transversal.

$$F = T$$

- Existe solamente esfuerzo longitudinal.

$$F = L$$

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

- Existe esfuerzo transversal y longitudinal simultáneamente.

En apoyos de celosía, presilla, hormigón vibrado hueco y chapa circular.

$$F = T + L$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular con viento sobre la cara secundaria.

$$F = RU \cdot T + L$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular sin viento o con viento sobre la cara principal.

$$F = T + RN \cdot L$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular el apoyo se orienta con su esfuerzo nominal principal en dirección del esfuerzo mayor (T o L).

Siendo:

H_{Fn} = Distancia desde el punto de ensayo de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).

H_S = Distancia por encima de la cogolla, donde se aplican los esfuerzos horizontales (m).

H_F = Distancia desde punto de aplicación de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).

H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m).

Eva = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN).

EvaRed = Esfuerzo del viento sobre el apoyo reducido al punto de ensayo (daN).

$$\text{EvaRed} = \text{Eva} \cdot H_v / H_{En}$$

$$RU = \text{Esfuerzo nominal principal} / (\text{Esfuerzo nominal secundario} - \text{EvaRed}).$$

RN = Esfuerzo nominal principal / Esfuerzo nominal secundario.

T_c = Esfuerzo transversal en el punto de aplicación de los conductores (daN).

L_c = Esfuerzo longitudinal en el punto de aplicación de los conductores (daN).

F = Esfuerzo horizontal equivalente (daN).

T = Esfuerzo transversal en el punto de ensayo (daN).

L = Esfuerzo longitudinal en el punto de ensayo (daN).

1.4.6. Apoyo adoptado

El apoyo adoptado deberá soportar la combinación de esfuerzos considerados en cada hipótesis (V,F).

A estos esfuerzos se le aplicará un coeficiente de seguridad si el apoyo es reforzado.

- Hipótesis sin esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación:

$$E_n^3 F$$

En apoyos de hormigón el esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación:

$$V_n^3 V$$

En apoyos que no sean de hormigón se aplicará la ecuación resistente:

$$(3 \cdot V_n)^3 V$$

$$(5 \cdot E_n + V_n)^3 (5 \cdot F + V)$$

Siendo:

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

V = Cargas verticales.

F = Esfuerzo horizontal equivalente.

E_n = Esfuerzo nominal sin torsión del apoyo.

V_n = Esfuerzo vertical sin torsión del apoyo.

1.5. CIMENTACIONES.

Para que un apoyo permanezca en su posición de equilibrio, el momento creado por las fuerzas exteriores a él ha de ser absorbido por la cimentación, debiendo cumplirse por tanto:

$$M_f \geq 1,65 \cdot (M_{ep} + M_{ev})$$

Siendo:

M_f = Momento de fallo al vuelco. Momento absorbido por la cimentación (daN · m).

M_{ep} = Momento producido por el esfuerzo en punta (daN · m).

M_{ev} = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN · m).

Obtenido cada uno de la siguiente manera:

Momento absorbido por la cimentación

El momento absorbido por la cimentación " M_f " se calcula por la fórmula de Sulzberger:

$$M_f = [139 \cdot C_2 \cdot a \cdot h^4] + [a^3 \cdot (h + 0,20) \cdot 2420 \cdot (0,5 - 2/3 \cdot \sqrt{1,1 \cdot h/a \cdot 1/10 \cdot C_2})]$$

Siendo:

C_2 = Coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2 m (daN/cm³).

a = Anchura del cimientado (m).

h = profundidad del cimientado (m).

Momento debido al esfuerzo en punta

El momento debido al esfuerzo en punta " M_{ep} " se obtiene:

$$M_{ep} = E_p \cdot H_L$$

Siendo:

E_p = Esfuerzo en punta (daN).

H_L = Altura libre del apoyo (m).

Momento debido al viento sobre el apoyo

El momento debido al esfuerzo del viento sobre el apoyo " M_{ev} " se obtiene:

$$M_{ev} = E_{va} \cdot H_v$$

Siendo:

E_{va} = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN).

$E_{va} = 170 \cdot (v/120)^2 \cdot h \cdot S$ (apoyos de celosía).

$E_{va} = 100 \cdot (v/120)^2 \cdot S$ (apoyos con superficies planas).

$E_{va} = 70 \cdot (v/120)^2 \cdot S$ (apoyos con superficies cilíndricas).

v = Velocidad del viento (Km/h).

S = Superficie definida por la silueta del apoyo (m²).

h = Coeficiente de opacidad. Relación entre la superficie real de la cara y el área definida por su silueta.

H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m). Se obtiene:

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

$$H_v = H/3 \cdot (d_1 + 2 \cdot d_2) / (d_1 + d_2) \text{ (m)}$$

H = Altura total del apoyo (m).

d_1 = anchura del apoyo en el empotramiento (m).

d_2 = anchura del apoyo en la cogolla (m).

1.6. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

1.6.1. Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de:

$$D = 4 \text{ m.}$$

1.7. DESVIACION HORIZONTAL DE LAS CATENARIAS POR LA ACCION DEL VIENTO.

$$d_H = z \cdot \text{sena}$$

Siendo:

d_H = Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento (m).

z = Distancia entre el punto de la catenaria y la recta de unión de los puntos de sujeción (m).

a = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

Línea Baja Tensión 1

2. DATOS GENERALES DE LA INSTALACION.

Tensión de la línea: 0,4 kV.
Velocidad del viento: 120 km/h.
Zonas: B.

CONDUCTOR.

Denominación: 3x16 Al/29.5 Alm.
Sección Fiador: 29.5 mm².
Diámetro haz: 20 mm.
Carga de Rotura Fiador: 870 daN.
Módulo de elasticidad: 6200 daN/mm².
Coeficiente de dilatación lineal: $23 \cdot 10^{-6}$.
Peso propio: 0.32 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de viento: 1,05 daN/m.
Peso propio más sobrecarga con un tercio del viento: 0,462 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B): 0,588 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C): 0,857 daN/m.

3. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

3.1. Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de.

dst = 4 m.

4. CRUZAMIENTOS.

No se prevén cruzamientos de la línea aérea

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

5. TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima			Hipótesis de Flecha Máxima							
					15°C+V	0°C+V/3	0°C+H	15°C+V		0°C+V/3		0°C+H		50°C	
					Th(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)
1-2	3x16 Al/29.5 Alm	25	0	25	255,3		261,8	255,3	0,32			261,8	0,18	89	0,28

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Flecha Mínima		Hipót. de Cálculo de Apoyos			Desviación horizontal viento (m)
					15°C F(m)	0°C F(m)	15°C+V Th(daN)	0°C+V/3 Th(daN)	0°C+H Th(daN)	
1-2	3x16 Al/29.5 Alm	25	0	25	0,13	0,1	255,3		261,8	

6. TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C	
					Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)
1-2	3x16 Al/29.5 Alm	25	0	25	245,8	0,1	226,3	0,11	207,2	0,12	188,5	0,13	170,4	0,15	153,3	0,16

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)
1-2	3x16 Al/29.5 Alm	25	0	25	137,4	0,18	122,9	0,2	109,9	0,23	98,6	0,25	89	0,28

7. CALCULO DE APOYOS.

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.	Hipótesis 1ª (Viento) 15°C+V			Hipótesis 2ª (Viento/3) 0°C+V/3			Hipótesis 3ª (Hielo) 0°C+H		
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)
1	Fin Línea		4	12,5	255,3				7,4		261,8
2	Fin Línea		4	12,5	255,3				7,4		261,8

8. APOYOS ADOPTADOS.

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur.	Angulo gr.sex.	Altura Total (m)	Esf. Nominal (daN)	Esf. Secund. (daN)	Esf.Ver. s.Tors. (daN)	Peso (daN)
1	Fin Línea	Horm. vib.	N		9	400 (L)	250 (T)		
2	Fin Línea	Horm. vib.	N		9	400 (L)	250 (T)		

9. CALCULO DE CIMENTACIONES.

Apoyo	Tipo	Esf.Util Punta (daN)	Alt.Libre Apoyo (m)	Mom.Producido por el conduc. (daN.m)	Esf.Vie. Apoyos (daN)	Alt.Vie. Apoyos (m)	Mom.Producido Viento Apoyos (daN.m)	Momento Total Fuerzas externas (daN.m)	Coefic. Comp. (daN/m³)	Ancho Cimen. (m)	Alto Cimen. (m)	Mom.Absorbido por la cimentac. (daN.m)
1	Fin Línea	400 (L)	7,65	3.060	214,4	3,46	741,9	3.801,9	10	0,65	1,6	6.376,71
2	Fin Línea	400 (L)	7,65	3.060	214,4	3,46	741,9	3.801,9	10	0,65	1,6	6.376,71

10. CALCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.

Apoyo	Tipo	Esf.Vert. 0°C (daN)
1	Fin Línea	4
2	Fin Línea	4

11. FLECHAS EN HIPOTESIS DE TRACCION MAXIMA.

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO DE LA LÍNEA AÉREA

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima		
					15°C+V F(m)	0°C+V/3 F(m)	0°C+H F(m)
1-2	3x16 Al/29.5 Alm	25	0	25	0,32		0,18

ANEJO 07: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



ÍNDICE

1	ALTERNATIVAS PARA OXIGENACION DE BALSA DE RIEGO	3
1.1	ALTERNATIVA 1: AIREADOR DE SUPERFICIE	3
1.2	ALTERNATIVA 2: ULTRASONIDOS	4
1.3	ALTERNATIVA 3: OXIGENADOR DE FONDO	5
2	ALTERNATIVAS PARA SISTEMA DE DESINFECCION DE AGUAS	6
2.1	ALTERNATIVA 1: BIORREMEDIACIÓN	7
2.2	ALTERNATIVA 2: CLORACIÓN	7
2.3	ALTERNATIVA 3: ULTRAVIOLETA	7
3	ALTERNATIVAS A REJA AUTOMATICA	8
3.1	LIMPIEZA DIARIA MANUAL DE LA REJA ACTUAL	9
3.2	REFORMA DE LA REJA ACTUAL, CON DISMINUCION DE LA DISTANCIA DE PASO	9
3.3	REJA AUTOMATICA AUTOLIMPIANTE	9
4	JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA	10

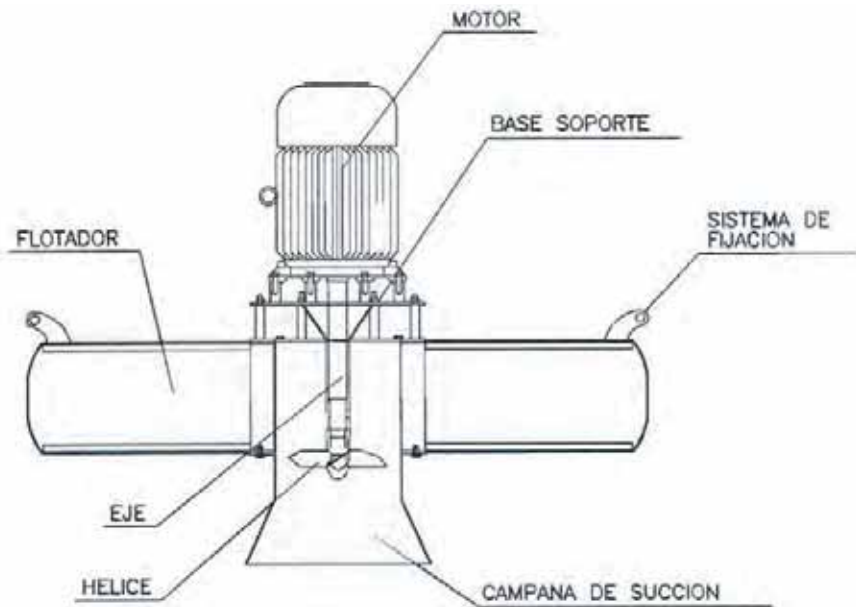
1 ALTERNATIVAS PARA OXIGENACION DE BALSA DE RIEGO

En esta sección se detalla cada una de las soluciones analizada, exponiendo el contexto en el que se sitúa, el objetivo de la misma y las limitaciones, así como los ahorros energéticos que suponen la adopción de cada solución. Algunas de las medidas desarrolladas inciden directamente en el ahorro energético, especialmente en el uso de sistemas más eficientes.

1.1 ALTERNATIVA 1: AIREADOR DE SUPERFICIE

Los sistemas de superficie son uno de los métodos más empleados ya que implican una menor inversión y tienen unos costes de mantenimiento menores. Su funcionamiento consiste en que el aire es disuelto en el agua mediante equipos parcialmente sumergidos que agitan la superficie del agua.

El aireador de superficie proyecta una pulverización de agua muy emulsionada en el aire, proporcionando así el máximo contacto con la atmósfera, de esta manera, el oxígeno en el aire se transfiere al agua. Este proceso no eleva la temperatura del agua porque un contacto atmosférico a veces más cálido se compensa a través del enfriamiento causado por la evaporación. A pesar de su bajo consumo de electricidad, de 180W a 1500W, hay en el mercado modelos que tienen un caudal de mezcla de agua de 75 a 380m3 / h. Como dato medio para un 1CV (750W), la transferencia el agua es de 1.2 kg de O2 / kWh.

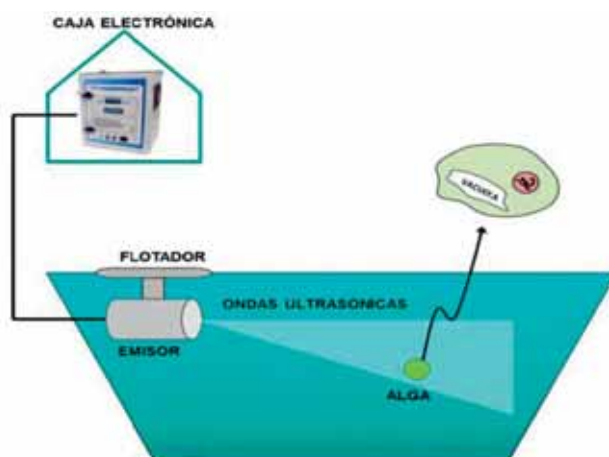


Este sistema presenta el problema de que el agua queda estratificada, presentándose grandes zonas en el fondo de las balsas repletas de algas y por tanto materia organica, que siguen provocando malos olores y eutrofización de las aguas.

1.2 ALTERNATIVA 2: ULTRASONIDOS

Los sistemas de tratamiento de ultrasonidos para el control de crecimiento de algas, son sistemas submarinos de sonido de alta especificidad que emiten ondas de sonido ultrasónico para destruir algas. Las ondas emitidas desde el emisor tienen diferentes frecuencias que provocan la rotura de los orgánulos celulares, de la pared celular y las vesículas de las algas verde-azuladas. Este mecanismo se conoce por el nombre de cavitación, que consiste en, la formación crecimiento e implosión de burbujas en el interior de un líquido.

Los equipos emisores de ultrasonidos están formados por dos elementos básicos: la caja electrónica y el emisor, el cual se sumerge en el agua. El emisor se mantiene a flote con la ayuda de un flotador, este presenta el inconveniente de que debe mantenerse en una posición fija de forma que enfoque siempre en la misma dirección y debe adaptarse a las oscilaciones y cambios de nivel del agua.



Este método consta de numerosos estudios en laboratorio, los cuales permiten determinar que es una técnica de eliminación de algas en balsas provocando mayores potencias de cavitación a bajas frecuencias y hasta el 90% de eliminación de células a altas frecuencia para el caso de las algas situadas en sustratos superiores, sin embargo, el efecto de los ultrasonidos es muy limitado frente a las algas que crecen en el fondo de los embalses, según estudio realizado por el CENTRO DE EDAFOLOGIA Y BIOLOGIA APLICADA DEL SEGURA (CEBAS-CSIC), de título "EVALUACIÓN DEL EFECTO DE ULTRASONIDOS EN BALSAS DE RIEGO". Es por ello, que se recomienda junto con la aplicación de ultrasonidos otras medidas de control como son:

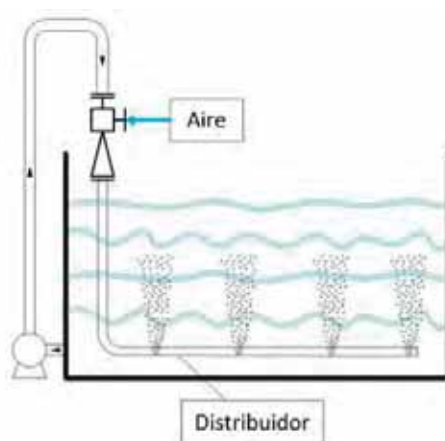
- Comprobar mensualmente la calidad del agua de riego que percibe el embalse para detectar un aumento en los parámetros representativos de la eutrofización.
- Aplicación de productos químicos si se aprecia un crecimiento prolongado de algas.
- Vaciados y limpiezas periódicas del embalse.

1.3 ALTERNATIVA 3: OXIGENADOR DE FONDO

La aireación de fondo de líquidos es un proceso que se utiliza en el tratamiento de aguas que contienen contaminantes orgánicos que deben ser degradados por oxidación para poder ser eliminados.

Los aireadores son eyectores que introducen aire en la balsa o tanque para eliminar la materia orgánica de fluidos, es uno de los sistemas más eficientes para la aireación de balsas. El empleo de difusores con un tamaño de burbuja menor supone un aumento en la capacidad para difundir oxígeno al agua, al tener mayor superficie efectiva, y por tanto una mayor eficiencia.

En estos sistemas de aireación profunda se consigue homogeneizar el agua, teniendo la misma composición sin importar la profundidad o longitud de la balsa de riego. Esto previene la formación de estratos y con ello la aparición de varias zonas diferenciadas por la cantidad de oxígeno disuelto en ellas, el aire es inyectado desde la parte baja del tanque de aireación formando burbujas que ayudan a difundir el aire en el agua y romper la estratificación de la columna de agua, además de romper la tensión superficial de la lámina de agua y evitar de este modo que se posen los insectos.



Otra de las ventajas que tiene este sistema frente a los demás es que con un sistema de aireación profunda se consigue homogeneizar el agua, teniendo la misma composición sin importar la profundidad o longitud de la balsa de riego. Esto previene la formación de estratos y con ello la aparición de varias zonas diferenciadas por la cantidad de oxígeno disuelto en ellas. Sus características más importantes son:

- Elevada eficacia de oxidación (O_2 disuelto / O_2 inyectado).
- Gran velocidad de reacción del oxígeno motivada por la turbulencia originada tanto en el interior como en el exterior del equipo.
- Reparto uniforme de la emulsión producida con una velocidad superficial igual en las distintas zonas de la balsa y tanque.

- Generación de burbujas de pequeño tamaño.

Las ratios de consumo energético suelen situarse entre 3-5 kg O₂/kWh para los sistemas de aireación profunda.

2 ALTERNATIVAS PARA SISTEMA DE DESINFECCION DE AGUAS

LA Comunidad de Regantes de Benferri es beneficiaria de la concesión de agua de la EDAR municipal de Benferri por resolución dictada el 17 de febrero de 2016 por la COMISARÍA DE AGUAS DE LA CHS, mediante la cual se autorizaba el uso de aguas regeneradas en la EDAR para riego agrícola.

La reutilización de las aguas regeneradas viene regulada por el Real Decreto 1620/2007 de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de aguas depuradas, definiéndose las condiciones básicas de reutilización y la calidad exigible a las aguas depuradas según los usos previstos, riego de especies leñosas para el caso de la Comunidad de Regantes de Benferri.

Se tomaba la consideración en la resolución indicada, además, conforme al ART. 44.1 del RD 1/2016 que "durante la vigencia del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura 2015/27 se fomentara la reutilización directa de las aguas regeneradas procedentes de la depuración de aguas urbanas e industriales, evitando siempre que resulte posible su vertido a cauce natural".

Con la finalidad de cumplir con las normas medioambientales y de calidad de aguas se hace necesaria la adecuación de los sistemas de desinfección de aguas, siendo actualmente el sistema utilizado la cloración manual, por un sistema más eficiente y capaz de controlar y enviar información a los dosificadores en tiempo real y con las necesidades reales en cada momento y cumplir de este modo con los estándares de calidad y sanitarios establecidos.

La cloración manual presenta las desventajas siguientes:

- Posibles vertidos al rellenar la cantara frecuentemente, dada su baja capacidad (100 l)
- Salpicaduras y quemaduras al operario que manipula la sustancia
- Cambios extremos en la cantidad de cloro libre en las aguas
- Proliferación de algas en variaciones drásticas de las temperaturas
- Malos olores

A continuación, quedan expuestas las distintas alternativas estudiadas para el **Proyecto de inversiones estratégicas para la mejora de la calidad de las aguas de la Comunidad de Regantes de Benferri (Alicante)**.

2.1 ALTERNATIVA 1: BIORREMEDIACIÓN

La biorremediación de aguas con microorganismos vivos para depurar la contaminación presente en el agua. Pueden utilizarse organismos vivos como hongos, algas o bacterias. Estas se encargan de descomponer la contaminación y eliminarla para restituir al agua parte de su pureza.

En función del tipo de aguas y de la contaminación adherida a ellas se utilizará uno u otro tipo de microorganismo. Cada uno de ellos tiene la capacidad de metabolizar y transformar los compuestos químicos tóxicos en formas menos peligrosas o inocuas para la salud humana, animal o el medio ambiente en general.

La biorremediación de aguas en embalses se basa en procesos naturales que utilizan la degradación biológica para tratar las aguas residuales a través de microorganismos aeróbicos.

Siendo este uno de los sistemas más respetuosos con el medio ambiente, presenta la problemática de que la proliferación de microorganismos beneficiosos para el tratamiento de aguas en embalses, requiere de estabilidad en la capacidad del embalse. En la Balsa de regulación de Benferri, con una capacidad de 15.000 m³, siendo 7000m³ la capacidad mínima diaria que debe mantener el embalse para que se den las condiciones propicias para los microorganismos, no se puede garantizar, ya que, los requerimientos diarios para riego ascienden a 9000m³, quedando la balsa por debajo del 50% de su capacidad diariamente.

2.2 ALTERNATIVA 2: CLORACIÓN

Grupo de cloración automático para pequeños caudales.

Compuesto por depósito de hipoclorito de 1000 l panel regulador para el control de la dosificación de cloro, dosificadora y bomba de recirculación.

Se instala en el depósito de acumulación de aguas. La bomba de recirculación envía en continuo una muestra al panel de control para su análisis, devolviendo el resto del caudal al depósito, para garantizar la mezcla. Cuando el valor analizado no se corresponde con el valor ajustado en el panel, la bomba dosificadora envía cloro al depósito, hasta alcanzar el valor elegido.

Este sistema garantiza siempre el valor de cloro necesario para cada aplicación, siendo el sistema exigido por la administración para reutilización de aguas regeneradas.

2.3 ALTERNATIVA 3: ULTRAVIOLETA

La desinfección del agua con luz UV aporta ventajas, como no alterar las propiedades del agua tratada o no originar subproductos de la desinfección tóxicos. Sin embargo, tiene también inconvenientes que limitan su efectividad, como la formación de biofilms en las lámparas o la ralentización del flujo del agua.

Los sistemas de desinfección del agua con luz UV funcionan mediante la radiación del flujo de agua, normalmente a 254 nm, debido a su efecto germicida. En los diseños convencionales, las lámparas UV se colocan dentro de tubos de cuarzo protectores, que se introducen en el agua que se va a tratar. El agua fluye a lo largo de los tubos de cuarzo, y los posibles patógenos existentes en el líquido reciben una dosis adecuada de radiación, ajustando la intensidad y el tiempo de exposición necesarios.

Sin embargo, este método presenta una serie de inconvenientes. Uno de ellos es que, con el tiempo, los tubos de cuarzo se cubren con depósitos minerales y biofilms, restando efectividad al sistema, y necesitan ser limpiados aumentando los costes de operación, además es difícil lograr una mezcla completa del agua que se trata, por los cambios continuos en la capacidad de agua embalsada debido a los requerimientos diarios de riego.

3 ALTERNATIVAS A REJA AUTOMATICA

La balsa de regulación de La Comunidad de Regantes de Benferri recibe agua desde el estanque de pluviales de Benferri o a través de la EDAR a través de una reja de dimensiones 80x80cm con 8 pasos separados 10cm entre si, se trata de una reja fija que requiere de las siguientes labores de mantenimiento:

- Observar que no se acumulen muchos sólidos en la reja, limpiezas continuadas
- Retirar la cuba de los sólidos con cierta regularidad.
- Arreglar y reponer los barrotes que se hayan roto.

El desbaste tiene por objeto:

- Proteger de la posible llegada intempestiva de grandes objetos capaces de provocar obstrucciones en las distintas unidades de la instalación.
- Separar y evacuar fácilmente las materias voluminosas arrastradas por el agua bruta, que podrían disminuir la eficacia de los tratamientos siguientes, o complicar la realización de los mismos.
- La operación puede ser más o menos eficaz, según la separación entre los barrotes de la reja.

La reja instalada en la Comunidad de Regantes de Benferri, retiene gran cantidad de sólidos y son continuas las labores de limpieza manual que hay que efectuar para proteger el resto de equipos y la calidad de las aguas, siendo además un punto de peligro para los operarios ya que se tienen que situar en la parte de arriba de la arqueta a unos dos metros de altura sobre la reja, por ello que en el presente **Proyecto de inversiones estratégicas para la mejora de la calidad de las aguas de la Comunidad de Regantes de Benferri (Alicante)**, esta incluida la sustitución de la reja fija actual por una automática habiéndose contemplado previamente las siguientes alternativas.

3.1 LIMPIEZA DIARIA MANUAL DE LA REJA ACTUAL

Actualmente la extracción de los residuos retenidos en la reja de desbaste se realiza mediante un rastrillo manipulado por un operario semanalmente. Los objetivos de estas limpiezas periódicas son:

- Salvaguardar al embalse de pluviales de la posible llegada inoportuna de grandes sólidos capaces de provocar atascos en los distintos equipos de la instalación.
- Retener y extraer fácilmente los sólidos voluminosos transportados por el agua, que podrían reducir la eficacia de los tratamientos posteriores.

Efectuando esta limpieza diariamente mediante un rastrillo aumentarían los beneficios en la calidad de las aguas, disminuirían las roturas de bombas por obturación, pero aumentarían los riesgos de accidente laboral de los operarios responsables de dichas limpiezas, por caídas, pérdida de equilibrio al extraer el rastrillo, derrame del líquido que genera el residuo y olores.

3.2 REFORMA DE LA REJA ACTUAL, CON DISMINUCION DE LA DISTANCIA DE PASO

Como se ha descrito con anterioridad, la reja fija instalada es de dimensiones 80x80 cm, con 8 barrotes separados 10cm, este paso entre barrotes se puede disminuir con la instalación de barras soldadas entre las ya existentes, para disminuir de este modo los pasos entre barras, disminuyendo también la entrada de residuos, pero colmatándose con mayor frecuencia la estructura de paso de agua. Esto va a obligar a su vez a que las labores de limpieza manual sean más frecuentes y con ello aumenten los riesgos de accidente al personal encargado de la limpieza.

3.3 REJA AUTOMATICA AUTOLIMPIANTE

Este tipo de reja se utiliza generalmente con **aguas residuales**, y es capaz de eliminar grandes cantidades de materias sólidas, por medio de varios rastrillos-peines movidos por un mecanismo de cadenas sin fin, montado aguas abajo del campo de reja. Consta de un mando automático y protección de las rejillas mecánicas.

El funcionamiento, generalmente discontinuo, del dispositivo de limpieza, puede accionarse mediante un reloj eléctrico, de cadencia-duración regulable, o mejor, por un indicador de pérdida de carga diferencial, pudiendo también utilizarse una combinación de los dos sistemas.

Las rejillas deberán ir equipadas con un dispositivo imitador de par, con el que se evite un deterioro del material, en el caso de sobrecarga o de bloqueo.

Este dispositivo es seguro para las personas y el medio ambiente, a la vez que previene la rotura de los equipos por obturación, permitiendo el uso continuado de los sistemas de filtrado y haciéndolos más eficientes, aumentando de este modo la calidad de las aguas.

4 JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA

Tras mostrar las distintas alternativas, se concluye que la solución adoptada será la de la instalación y puesta en marcha de un Aireador de fondo en el Proyecto denominado "**PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATEGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)**".

La elección de la alternativa 3 para la **OXIGENACION** de las aguas reportará los beneficios que se exponen a continuación:

- Reducción de algas
- Mejora del mantenimiento del sistema de filtrado eliminando obturaciones.
- Reducción de los volúmenes de fango y sedimentos del fondo.
- Eliminación de olores.
- Eliminación de termoclinas.
- Rotura de la tensión superficial previniendo las plagas de insectos.
- Aumento de oxígeno tanto en el sedimento como en las masas de agua.
- Eliminación de los componentes orgánicos.
- Reducción del tratamiento mediante químicos.

La elección de la alternativa 2 para la **DESINFECCION** de las aguas reportará los beneficios que se exponen a continuación:

- Cloración continua y programada atendiendo a las necesidades de las aguas en cada caso, con escasa manipulación por parte de los operarios.
- Envío de información continua a los distintos dispositivos de análisis para obligado cumplimiento de normas sanitarias y de calidad de las aguas para riego de las EDARs.

La elección de la alternativa 3 para la **REJA DE DESBASTE AUTOMATICA** de las aguas reportará los beneficios que se exponen a continuación:

- Reducción de residuos solidos
- Mejora del mantenimiento del sistema de filtrado eliminando obturaciones.
- Reducción de los volúmenes de fango y sedimentos del fondo.
- Reducción de las labores de limpieza manuales
- Reducción de riesgos por accidente laboral del personal de mantenimiento.

ANEJO 08: GESTIÓN DE RESIDUOS



ÍNDICE

1	MEMORIA	4
1.1	DATOS GENERALES DE LA OBRA	5
1.1.1	IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	5
1.1.2	PRODUCTOR DE RESIDUOS	5
1.1.3	POSEEDOR DE RESIDUOS	6
1.1.4	GESTOR DE RESIDUOS	6
1.1.5	GESTIÓN DE RESIDUOS	6
1.2	CONTENIDO DEL DOCUMENTO	6
1.3	CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS	7
1.3.1	ORIGEN Y DESTINO DE LOS RESIDUOS	9
1.4	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA	10
1.5	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	11
1.6	MEDIAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	13
1.6.1	GENERALES	13
1.6.2	DEMOLICIONES	13
1.6.3	ADQUISICIÓN DE MATERIALES	13
1.6.4	PUESTA EN OBRA	14
1.6.5	ALMACENAMIENTO	15
1.6.6	VERTIDOS ACCIDENTALES	16
1.7	MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA	17
1.8	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA	18
1.8.1	REUTILIZACIÓN DE RCD'S	18
1.8.2	VALORACIÓN DE Y ELIMINACIÓN DE RCD'S	19
1.9	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE OBRA	20
2	PLIEGO	22
2.1	OBLIGACIONES	23
2.1.1	PRODUCTOR DE REIDUOS (PROMOTOR)	23

2.1.2	POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)	24
2.1.3	NORMATIVA NACIONAL	25
2.1.4	GESTOR DE RESIDUOS	26
2.2	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	27
2.2.1	NORMATIVA COMUNITARIA	27
2.3	PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	28
2.4	EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO DE LOS RCD	29
2.4.1	ALMACENAMIENTO	29
2.4.2	LIMPIEZA DE ZONAS DE ALMACENAMIENTO Y/O ACOPIO DE RCD DE LAS OBRAS Y LOS ALREDEDORES	30
2.4.3	ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR Y MEDIOAMBIENTAL	30
2.4.4	LIMPIEZA Y LABORES DE FIN DE OBRA	31
2.5	EN RELACIÓN Con El manejo DE LOS RCD	31
2.5.1	MANEJO DE LOS RCD EN OBRA	31
2.6	EN RELACIÓN CON LA SEPARACIÓN DE LOS RCD	32
2.6.1	GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	32
2.6.2	CERTIFICACIÓN DE EMPRESAS AUTORIZADAS	33
2.6.3	CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS	33
2.7	OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA	34
2.7.1	CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL PARA LOS RCD DE LA OBRA.	34
3	PRESUPUESTO	36

1MEMORIA

1.1 DATOS GENERALES DE LA OBRA

1.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja	PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)
Promotor	DIPUTACIÓN DE ALICANTE
Técnico autor del proyecto	D. ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA, INGENIERO AGRÓNOMO

1.1.2 PRODUCTOR DE RESIDUOS

Cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. En el caso de las mercancías retiradas por los servicios de control e inspección en las instalaciones fronterizas, se considerará productor de residuos al titular de la mercancía o bien al importador o exportador de la misma según se define en la legislación aduanera. En el caso de las mercancías retiradas por las autoridades policiales en actos de decomisos o incautaciones efectuadas bajo mandato judicial, se considerará productor de residuos al titular de la mercancía. Según las definiciones expuestas en el artículo 2 de la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*.

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

1.1.3 POSEEDOR DE RESIDUOS

Es el productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos. Se considerará poseedor de residuos al titular catastral de la parcela en la que se localicen residuos abandonados o basura dispersa, siendo responsable administrativo de dichos residuos, salvo en aquellos casos en los que sea posible identificar al autor material del abandono o poseedor anterior. Según las definiciones expuestas en el artículo 2 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

1.1.4 GESTOR DE RESIDUOS

Es la persona física o jurídica, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Según las definiciones expuestas en el artículo 2 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

1.1.5 GESTIÓN DE RESIDUOS

Es la recogida, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la clasificación y otras operaciones previas; así como la vigilancia de estas operaciones y el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos. Se incluyen también las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente. Según las definiciones expuestas en el artículo 2 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

1.2 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la " Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

1.3 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos de esta obra se adecuarán al Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

La definición de los Residuos de Construcción y Demolición RCDs, es la contemplada en la LER (Lista Europea de Residuos), de aplicación desde la decisión de la comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, publicado en el DOUE, a partir de ahora Decisión (2014/955/UE).

La taxonomía utilizada para identificar todos los residuos posibles se estructura en un árbol clasificatorio que se inicia agrupándolos en 20 grandes grupos o capítulos, correspondiendo mayoritariamente el LER N° 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN a los residuos de la obra, no obstante otros capítulos hacen referencia a residuos que igualmente pueden generarse en operaciones de derribo, mantenimiento, reparación, conservación... por lo que se exponen a continuación todos ellos ordenados numéricamente por su Código MAM:

Clasificación y descripción de los residuos generados en la obra

Código MAM (LER)	Residuos en obra	Nivel	Inventario de residuos de la obra y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)
01 04 07		I	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos
01 04 08		I	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09		I	Residuos de arena y arcillas
01 04 10		I	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 05 04		I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.
01 05 05		I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos.
01 05 06		I	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas.
01 05 07		I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.
01 05 08		I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06
03 01 04		II	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas que contienen sustancias peligrosas
03 01 05		II	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas distintos de los mencionados en el código 03 01 04
03 03 01		II	Residuos de corteza y madera
07 02 16		II	Residuos que contienen siliconas peligrosas
07 02 17		II	Residuos que contienen siliconas distintas de las mencionadas en el código 07 02 16
07 07 01		II	Líquidos de limpieza
08 01 11		II	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 12		II	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11
08 01 17		II	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 18		II	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 17
08 01 21		II	Residuos de decapantes o desbarnizadores
08 02 01		II	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos): Residuos de arenillas de revestimiento
08 02 02		II	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos): Lodos

Código MAM (LER)	Residuos en obra	Nivel	Inventario de residuos de la obra y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)
			acuosos que contienen materiales cerámicos
08 04 09		II	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 04 10		II	Residuos de adhesivos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 09,
10 01 03		II	Cenizas volantes de turba y de madera (no tratada)
10 01 04		II	Cenizas volantes y polvo de caldera de hidrocarburos
12 01 01		II	Limaduras y virutas de metales férreos
12 01 02		II	Polvo y partículas de metales férreos
12 01 03		II	Limaduras y virutas de metales no férreos
12 01 04		II	Polvo y partículas de metales no férreos
12 01 05		II	Virutas y rebabas de plástico
12 01 13		II	Residuos de soldadura
13 02 05		II	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 07 01		II	Residuos de combustibles líquidos: Fuel oil y gasóleo
13 07 02		II	Residuos de combustibles líquidos: Gasolina
13 07 03		II	Otros combustibles (incluidas mezclas)
14 06 03		II	Otros disolventes y mezclas de disolventes
15 01 01		II	Envases de papel y cartón
15 01 02		II	Envases de plástico
15 01 03		II	Envases de madera
15 01 04		II	Envases metálicos
15 01 05		II	Envases compuestos
15 01 06		II	Envases mezclados
15 01 07		II	Envases de vidrio
15 01 09		II	Envases textiles
15 01 10		II	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
15 01 11		II	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
15 02 02		II	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
16 01 07		II	Filtros de aceite.
16 06 01		II	Baterías de plomo.
16 06 03		II	Pilas que contienen mercurio.
16 06 04		II	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).
17 01 01		II	Hormigón
17 01 02		II	Ladrillos
17 01 03		II	Tejas y materiales cerámicos
17 01 06		II	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
17 01 07		II	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
17 02 01	X	II	Madera
17 02 02		II	Vidrio
17 02 03	X	II	Plástico
17 02 04		II	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
17 03 01		II	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02		II	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03		II	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 01		II	Cobre, bronce, latón
17 04 02		II	Aluminio

Código MAM (LER)	Residuos en obra	Nivel	Inventario de residuos de la obra y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)
17 04 03		II	Plomo
17 04 04		II	Zinc
17 04 05		II	Hierro y acero
17 04 06		II	Estaño
17 04 07		II	Metales mezclados
17 04 09		II	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10		II	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11		II	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 05 03		I	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04	X	I	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
17 05 05		I	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 06		I	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
17 05 07		I	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
17 05 08		I	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.
17 06 01		II	Materiales de aislamiento que contienen amianto
17 06 03		II	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
17 06 04		II	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
17 06 05		II	Materiales de construcción que contienen amianto.
17 08 01		II	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
17 08 02		II	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.
17 09 01		II	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02		II	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
17 09 03		II	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
17 09 04		II	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.
20 01 01	X	II	Papel y cartón.
20 01 08		II	Residuos biodegradables de cocinas
20 01 21		II	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.
20 02 01		II	Residuos biodegradables
20 03 01	X	II	Mezcla de residuos Municipales

Para proceder al estudio, identificación y valorización de los residuos en la obra, los clasificamos en dos categorías, tal como se observa en la tabla siguiente.

1.3.1 ORIGEN Y DESTINO DE LOS RESIDUOS

El origen y destino de los residuos analizados son los siguientes:

- **17 02 01. Madera.** Procedente de madera de pallets, sobrantes y embalajes de equipamientos. Serán acopiados en contenedores y retirados por gestor autorizado.
- **17 02 03. Plástico.** Procedente de embalajes de equipamientos. Serán acopiados en contenedores y retirados por gestor autorizado.

- **17 05 04. Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.** Son las tierras y pétreos procedentes de la excavación, que serán reutilizadas en las unidades de obra de relleno siendo tierras competentes para ello.
- **20 01 01. Papel y Cartón.** Procedentes especialmente del embalaje de equipamientos y otro equipamiento. Serán acopiados en contenedores y retirados por gestor autorizado.
- **20 03 01. Mezcla de residuos Municipales.** Serán recogidos por el gestor autorizado correspondiente y trasladados al vertedero debidamente.

1.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión (2014/955/UE)". Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

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.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

RCD: NATURALEZA NO PÉTREA	
1. Madera	
2. Metales	
3. Papel	
4. Plástico	
RCD: BASURAS, POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	
1. Basuras	

1.5 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Los residuos generados en esta obra (Madera, Papel, Plástico, etc.) se han obtenido mediante estimaciones porcentuales. Estos porcentajes se establecen en función de la tipología de la obra a ejecutar, así como de la superficie de la obra. Es decir, se trata de una aproximación de la que se pueden extraer los pesos y volúmenes de los residuos de obra que se pueden prever.

Continuación se desarrollan los residuos generados extraídos de las mediciones del proyecto:

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Superficie total construida	200 m ²
Volumen de tierras de excavación	25 m ³
Volumen Reutilizado de tierras de excavación	25 m ³
Volumen De residuos de Tierras de excavación	0 m ³
Factor de estimación total de RCDs	0,010 m ³ /m ²
Densidad media de los materiales	1,25 T/m ³
Factor medio de esponjamiento de RCDs	1,25
Factor medio de esponjamiento de tierras	1,15

Los totales indicados en la tabla resumen se expresan en toneladas o en metros cúbicos, siendo ambas magnitudes las que se exige en la normativa vigente. Las densidades están extraídas del CTE en su mayoría, aunque evidentemente al mezclarse varios materiales en los totales se trata de una aproximación.

Desarrollando la tabla del punto 1.4 se determinan los residuos englobados en dichos grupos, obteniendo los siguientes resultados

ESTIMACIÓN DE LOS RCDs				
Material según "Decisión (2014/955/UE)". Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Vt (m³)	D(T/m³)	Tt (T)	%
	Volumen neto de Residuos	Densidad aparente RCDs	Toneladas netas de cada tipo de RDC	Reutilización Tierras
RCD: Tierras y petreos Procedentes de la excavación				
1.Tierras	0,00	1,25	0,00	100%
RCD: Naturaleza no pétreo				
2.Madera	1,56	0,6	0,94	
3.Metales	0,06	1,5	0,09	
4.Papel	1,04	0,9	0,94	
5.Plástico	1,04	0,9	0,94	
Subtotal estimación	3,70		2,91	
RCD: Naturaleza pétreo				
1.Hormigón	0,03	2,5	0,06	
Subtotal estimación	0,03		0,06	
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros				
1.Basuras	0,17	0,9	0,16	
Subtotal estimación	0,17		0,16	
TOTAL estimación cantidad RCDs	3,90		3,13	
	Vt (m³)		Tt (T)	

1.6 MEDIAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

A continuación, se describen las medidas que se propone tomar en obra con el fin de prevenir la generación de residuos. Estas medidas deben interpretarse por el poseedor de los residuos como una serie de directrices a cumplir a la hora de elaborar el Plan de Gestión de Residuos.

1.6.1 GENERALES

Se deberá prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materias primas, además de encarecer la obra, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes durante la ejecución.

- Será necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura o deterioro de piezas.
- Los útiles de trabajo se deben limpiar inmediatamente después de su uso para prolongar su vida útil.
- Para prevenir la generación de residuos se deberá prever la instalación de un punto de almacenaje de productos sobrantes reutilizables, de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos, sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.

1.6.2 DEMOLICIONES

Aunque no existe a priori demoliciones previstas, en la medida de lo posible y en caso de que proceda, se seguirán las siguientes recomendaciones en las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de demolición selectiva, con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos generados.

- En caso de existir materiales abandonados se procederá a su retirada y gestión adecuada.
- Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se transportarán a depósito de sobrantes.

1.6.3 ADQUISICIÓN DE MATERIALES

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad necesaria para evitar excedentes.
- En cada fase del proceso se debe planificar la manera más adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que antes de que se produzcan los residuos habría que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.
- En caso de existir excedentes, en primer término, se intentará su posible reutilización en otra obra.

- Se realizará un estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales con la intención de priorizar aquellos que estén diseñados bajo la premisa de una menor generación de residuos.
- Se destinará una zona de almacenamiento denominada punto limpio en la obra donde depositar provisionalmente los materiales a reutilizar.
- Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales a granel normalmente servidos en envases.
- Siempre que sea posible se solicitará a los proveedores que retiren sus propios envases.
- Se mantendrá el embalaje hasta la utilización del producto, con el fin de evitar daños sobre la materia prima que la conviertan en un residuo antes de su empleo.
- Se priorizará la utilización de materiales procedentes de reciclado y/o reutilización, suministrados en la zona de obras y con la menor cantidad posible de material de embalaje a fin de minimizar la producción de residuos.
- Se primarán las compras a granel y el uso de envases de gran capacidad y especialmente de aquellos materiales que presenten certificados ambientales.

1.6.4 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.
- Programar correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.
- Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc)
- Se favorecerá el empleo de materiales prefabricados, que, por lo general, minimizan la generación de residuos.
- 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 su mala gestión.
- En caso de no disponer de espacio suficiente, planificar la llegada de materiales según las necesidades de ejecución de la obra y reservar espacio para el almacenamiento de los residuos que se vayan generando.
- Disponer de sistemas adecuados para cargar los carretones o palets de la manera correcta, para garantizar el buen mantenimiento de las piezas en su traslado y evitar roturas o daños que puedan hacer que esas piezas no se puedan utilizar.

1.6.5 ALMACENAMIENTO

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.
- El Constructor (poseedor de residuos) se encargará de almacenar separadamente los residuos hasta su entrega al gestor de residuos correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.
- Se realizará el acopio adecuado de materiales para evitar su deterioro, así como la rotura de su envase.
- Durante toda su permanencia en obra se evitará el deterioro de los embalajes y pallets, con el objetivo de reutilizarlos cuantas veces sea posible.
- Se extremarán las precauciones durante el suministro y trasiego de materiales en la obra.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

Normalmente son etiquetas que suministra el propio gestor de residuos, no obstante, deberá quedar constatado de cara a la ejecución del Plan de Gestión de Residuos la presencia de un etiquetado identificativo.

1.6.6 VERTIDOS ACCIDENTALES

En caso de vertido accidental de estos componentes, procedentes de la maquinaria en operación en cualquiera de los sectores de la obra, se procederá al tratamiento inmediato de la superficie afectada con sustancias absorbentes, de las que irán provistas las distintas unidades de maquinaria. El material afectado será posteriormente retirado de modo selectivo y transportado a vertedero especial.

Los derrames sobre pavimento, en el caso de que se produzcan de forma accidental, deberán ser retirados mediante el uso de absorbentes (serrín, sepiolita, granulado comercial), para su posterior gestión como residuo peligroso.

Utilizar medios de contención (cubetos) de goteos y derrames de aceite y gasoil durante los procesos de repostaje y reparación de la maquinaria cuando proceda hacerlo, estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o locales autorizados, donde los vertidos generados sean convenientemente gestionados, sin embargo, si por imprevistos no se pudiera generar se tendrán en cuenta las medidas pertinentes y preventivas.

Se seleccionarán, para la realización sobre la maquinaria de actividades susceptibles de generar vertidos peligrosos, los emplazamientos menos vulnerables, con suelo impermeabilizado (solera de hormigón, pavimento, etc.), o se acondicionarán éstos mediante la colocación de lonas o elementos de impermeabilización

1.7 MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Todos los elementos de madera se replantarán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

1.8 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

1.8.1 REUTILIZACIÓN DE RCD'S

Según el Artículo 2. Definiciones de la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*, se entiende por "reutilización", cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

A continuación, se indican las operaciones de reutilización que se consideran oportunas. Hay que tener en cuenta que los materiales reutilizados deberán cumplir las características adecuadas para el fin al que se destinan, y se deberá acreditar de forma fehaciente la reutilización y destinos de los mismos.

Las tierras procedentes de la excavación en las diferentes unidades de obra se reutilizarán la totalidad de las tierras y pétreos procedentes de la excavación la obra.

1.8.2 VALORACIÓN DE Y ELIMINACIÓN DE RCD'S

Según el Artículo 2. Definiciones de la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*, se entiende por:

- **"Valorización"**, cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.
- **"Eliminación"**, cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o materiales, siempre que estos no superen el 50 % en peso del residuo tratado, o el aprovechamiento de energía. En el anexo III se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de eliminación.

A continuación, se definen las diferentes operaciones se llevarán a cabo en estos sentidos y cuáles van a ser los destinos de los RCD's que se produzcan en obra:

Material según "Decisión (2014/955/UE)". Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento en función a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD: Tierras y petreos Procedentes de la excavación					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización 95%	Relleno, taludes y compensación	0,00	0,00
RCD: Naturaleza no pétreo					
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Valorizado. R1203 Tratamiento mecánico (trituración, fragmentación, corte, compactación, etc.)	Gestor autorizado RNPs (<i>Indicados en el punto 1.10 de este proyecto</i>)	0,94	1,56
3 Metales					
Hierro y acero	17 04 05	Valorizado. R0403 Reciclado de residuos metálicos para la obtención de chatarra. R0404 Preparación para la reutilización de residuos de metales y compuestos metálicos.	Gestor autorizado RNPs (<i>Indicados en el punto 1.10 de este proyecto</i>)	0,09	0,06
4 Papel y cartón					

Material según "Decisión (2014/955/UE)". Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento en función a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.	Destino	Peso	Volumen
				(t)	(m ³)
Envases de papel y cartón.	20 01 01	Valorizado. R0304 Reciclado de residuos de papel para la producción de pasta para la fabricación de papel.	Gestor autorizado RNPs (<i>Indicados en el punto 1.10 de este proyecto</i>)	0,94	1,04
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Valorizado. R1203 Tratamiento mecánico (trituration, fragmentación, corte, compactación, etc.)	Gestor autorizado RNPs (<i>Indicados en el punto 1.10 de este proyecto</i>)	0,94	0,94
RCD: Naturaleza pétreo					
1 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Valorizado R0505 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas para la fabricación de cemento	Gestor autorizado RNPs (<i>Indicados en el punto 1.10 de este proyecto</i>)	0,06	0,03
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros					
1 Basuras					
Mezcla de residuos municipales	20 03 01	Eliminación	Vertedero (Indicados en el punto 1.10 de este proyecto)	0,16	0,17
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

1.9 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	NO OBLIGATORIA
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	NO OBLIGATORIA
Madera	NO OBLIGATORIA
Plástico	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	NO OBLIGATORIA

Sin embargo, la separación in-situ de residuos en obra de acorde a lo exigido en el artículo 30.2 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular que es de rango superior al artículo 5.5 del R.D. 105/2008 que se contempla la separación en fracciones independientemente de la cantidad generada.

2 PLIEGO

2.1 OBLIGACIONES

2.1.1 PRODUCTOR DE REIDUOS (PROMOTOR)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una 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 "Decisión (2014/955/UE)". Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. 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.
7. 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.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a 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, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.1.2 POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Decisión (2014/955/UE)". Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

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

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado 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.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.1.3 NORMATIVA NACIONAL

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Plan Estatal de Inspección en materia de Traslados Transfronterizos de Residuos 2021-2026 (PEITTR).
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real

2.1.4 GESTOR DE RESIDUOS

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Decisión (2014/955/UE)". Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

2.2 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

GESTIÓN DE RESIDUOS

2.2.1 NORMATIVA COMUNITARIA

- Directiva (UE) 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.
- Directiva (UE) 2018/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 2004/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva (UE) 2015/720 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2015, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE en lo que se refiere a la reducción del consumo de bolsas de plástico ligeras.
- Directiva 96/59/CE del Consejo de 16 de septiembre de 1996 relativa a la eliminación de los policlorobifenilos y de los policloroterfenilos (PCB/PCT).
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Reglamento (UE) n ° 660/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, por el que se modifica el Reglamento (CE) n ° 1013/2006 relativo a los traslados de residuos.

2.3 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que

los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

2.4 EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO DE LOS RCD

2.4.1 ALMACENAMIENTO

En todo momento se seguirán las especificaciones establecidas en el capítulo primero de la Ley 7/2022, donde se recogen las obligaciones de los productores u otros poseedores iniciales de residuos relativas a la gestión de sus residuos, así como las relativas al almacenamiento, mezcla, envasado y etiquetado de los residuos.

Dada la naturaleza de los residuos generados en la obra, se almacenarán de la siguiente manera.

Los contenedores estarán situados, de acuerdo a lo establecido en los planos y distribuidos de la siguiente manera:

- 6 contenedores/bateas:
 - i. Contenedor de Madera
 - ii. Contenedor de Papel y Cartón.
 - iii. Contenedor de Plástico.
 - iv. Contenedor de Hormigón.
 - v. Contenedor de Metales.
 - vi. Contenedor de RSU.

La separación prevista se hará del siguiente modo:

Código "LER"	Almacenamiento	Ubicación en obra
20 01 01 <i>Papel y Cartón</i>	ACOPIO	<i>EN PARCELA DE ACTUACIÓN</i>
17 02 01 <i>Madera</i>	ACOPIO	<i>EN PARCELA DE ACTUACIÓN</i>
17 02 03 <i>Plástico</i>	ACOPIO	<i>EN PARCELA DE ACTUACIÓN</i>
17 05 04 <i>Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.</i>	ACOPIO PARA POSTERIOR REUTILIZACIÓN	<i>EN PARCELA DE ACTUACIÓN</i>
20 03 01 <i>Residuos Sólidos Urbanos</i>	ACOPIO	<i>EN PARCELA DE ACTUACIÓN</i>

* El etiquetado que llevará cada uno de los contenedores se hará por parte del gestor según el Reglamento 1272/2008 sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas que se actualizó el 1 de junio de 2015 por el Reglamento 1357/2014 de 18 de diciembre.

2.4.2 LIMPIEZA DE ZONAS DE ALMACENAMIENTO Y/O ACOPIO DE RCD DE LAS OBRAS Y LOS ALREDEDORES

Es obligación del Contratista mantener limpias tanto el interior de las obras (en especial las zonas de almacenamiento y acopio de RCD) como de sus alrededores.

Esta limpieza incluye tanto escombros, vertidos, residuos, materiales sobrantes, etc. Igualmente deberá retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Bajo ninguna circunstancia, se emitirán las aguas fecales directamente al medio natural, siempre se deberá cumplir con el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Se mantendrán techados y bajo pavimento impermeable los residuos peligrosos almacenados en obra de manera que bajo un vertido accidental se controlará el vertido y se evitará contaminación por lixiviados en el caso de que los hubiera.

2.4.3 ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR Y MEDIOAMBIENTAL

El acondicionamiento exterior permitirá que las obras realizadas sean respetuosas con el medio ambiente, con el hábitat, evitando la contaminación, el abandono de residuos y la restitución de las especies vegetales y plantaciones de modo que garanticen la integración en el medio ambiente de las obras realizadas.

2.4.4 LIMPIEZA Y LABORES DE FIN DE OBRA

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general.

Para la limpieza se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados a lo que se va a limpiar y que no generen más residuos.

Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que puedan ser contaminantes.

Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, palets, escombros, etc. del mismo modo que los envases de los productos de limpieza utilizados.

La eliminación de estos residuos se hará siguiendo las mismas especificaciones de recogida de materiales y productos químicos tratados, de manera que el impacto final sobre el medio ambiente sea mínimo.

Una vez finalizadas las obras se hará una revisión completa de la zona controlando la correcta limpieza de los restos de la obra, se comprobará el perfecto estado y la limpieza de toda la zona de obras, la correcta gestión de todos los residuos generados durante la ejecución de la obra y el adecuado estado de los rellenos de zonas excavadas a partir de la reutilización de las tierras y que se encuentran en su estado original debidamente compactados. En el caso de observar cualquier vertido o residuo no gestionado debidamente, se dejará constancia en el informe para su posterior restauración por parte del promotor.

2.5 EN RELACIÓN CON EL MANEJO DE LOS RCD

2.5.1 MANEJO DE LOS RCD EN OBRA

Para el manejo de los RCD en la obra, se tomarán las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la seguridad y salud de los trabajadores y en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales y siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.

- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocará en lugar visible.

2.6 EN RELACIÓN CON LA SEPARACIÓN DE LOS RCD

2.6.1 GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

La gestión correcta de residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- la implantación de un registro de los residuos generados
- la habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames; todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

Segregación en el origen

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia, la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último, se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

Reciclado y recuperación

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados, **reciclándolos para otra obra**, puesto que en la presente no se tiene previsto la reutilización de ningún residuo.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

2.6.2 CERTIFICACIÓN DE EMPRESAS AUTORIZADAS

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de "Empresas homologadas", y se realizará mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones normativas vigentes.

2.6.3 CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

Será obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los "Certificados de los contenedores empleados" así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

2.7 OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA

2.7.1 CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL PARA LOS RCD DE LA OBRA.

La regulación de la gestión de los residuos de la obra, se llevará a cabo dando cumplimiento a los términos establecidos por la Ley 7/2022, de 8 de abril, y adoptando medidas que prevengan su generación, mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos.

Con relación a los depósitos y envases de RCD:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará (según requerimientos de la obra) en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, y/o en contenedores metálicos específicos conforme a las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores de los RCD en general, deberán estar pintados en colores visibles, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.
- En los contenedores y envases de RCD deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y cualquier otra identificación exigida por la normativa. Esta información también se extiende a los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

Con relación a los residuos:

- Los residuos de Amianto (aislamientos, placas, bajantes, pinturas, etc.) deberán tener el tratamiento especificado por el RD 393/2006 y demás normativa que le sea de aplicación.
- Los residuos químicos deberán hacerse en envases debidamente etiquetados y protegidos para evitar su vertido o derrame incontrolado.
- Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Los restos del lavado de canaletas y/o cubas de hormigón serán tratadas como escombros de obra.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

- Se adoptarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra. Para ello los contadores estarán localizados en el interior de la obra siendo solo accesible al personal de la misma, o en su defecto si no permanecen en el interior de la obra deberán permanecer cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Con relación a la gestión documental:

- En general la gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en la obra (pararrayos radiactivos, depósitos de productos químicos, etc.) se registrarán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización correspondiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados. para ello se deberá justificar documentalmente y disponer de dicha documentación en obra.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

Con relación al personal de obra

- El personal de la obra dispondrá de recursos, medios técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD, y serán informados debidamente para actuar en consecuencia.

Con relación a las Ordenanzas Municipales

- Se atenderán a los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.

3 PRESUPUESTO

PRESUPUESTOS PARCIALES

4 GESTIÓN DE RESIDUOS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
4.1.- GENERACIÓN DE RCDs					
GRTD.1a	t	Depósito de RCDs material de excavación	3,000	2,58	7,740 €
		Depósito de tierras y piedras (distintas de las especificadas en el código 17 05 03) procedentes de la excavación con una densidad aproximada de 1.80 t/m3 y un coeficiente de esponjamiento de 1.40, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 05 04 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.			
GRND.4a	t	Depósito de RCDs madera	1,000	15,45	15,450 €
		Depósito de residuos compuestos por madera con una densidad aproximada de 0.5 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 02 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.			
GRND.3a	t	Depósito de RCDs metales mezclados	5,000	7,21	36,050 €
		Depósito de residuos compuestos por metales mezclados, con una densidad aproximada de 4 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 04 07 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.			
GRND.6a	t	Depósito de plástico	0,500	30,90	15,450 €
		Depósito de residuos compuestos por plástico con una densidad aproximada de 0.5 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 02 03 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.			
GRND.7a	t	Depósito de RCDs papel y cartón	0,250	17,51	4,378 €
		Depósito de residuos compuestos por papel y cartón con una densidad aproximada de 0.1 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 20 01 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

4 GESTIÓN DE RESIDUOS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
GRND.1aa	t	Depósito RCDs hormigón LER 17 01 01	1,500	4,12	6,180 €
		Depósito de residuos compuestos por hormigón en masa en fragmentos inferiores a 60 cm, con una densidad mayor de 2 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 01 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.			
Total 4.1.- 0201 GENERACIÓN DE RCDs:					85,25 €
4.2.- CARGA Y TRANSPORTE DE RCDs					
GRTT.2bb	t	Carga man RCDs material de desbroce 17 05 03	3,000	29,12	87,360 €
		Carga de RCDs compuestos por madera procedente de desbroce y poda (LER 17 05 03) de una densidad aproximada de 0.8 t/m3 realizada mediante medios manuales.			
GRNT.2db	t	Carga man RCDs madera 17 02 01	1,000	29,12	29,120 €
		Carga de RCDs compuestos por madera (LER 17 02 01) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.			
GRNT.2ca	t	Carga mec RCDs metales mezclados 17 04 07	5,000	0,42	2,100 €
		Carga de RCDs compuestos por metales mezclados (LER 17 04 07) de una densidad aproximada de 2 t/m3 en camión o contenedor realizada mediante medios mecánicos.			
GRNT.2fb	t	Carga man RCDs plástico 17 02 03	0,500	29,12	14,560 €
		Carga de RCDs compuestos por plástico (LER 17 02 03) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.			
GRNT.2gb	t	Carga man RCDs papel y cartón 20 01 01	0,250	29,12	7,280 €
		Carga de RCDs compuestos por papel y cartón (LER 20 01 01) de una densidad aproximada de 0.3 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.			
GRNT.2ab	t	Carga man RCDs hormigón 17 01 01	1,500	29,14	43,710 €
		Carga de RCDs compuestos por hormigón (LER 17 01 01) de una densidad aproximada de 1.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

4 GESTIÓN DE RESIDUOS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
GRNT.3c	t	Transporte RCDs camión 15 t 40 km.	11,250	3,72	41,850 €
Transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos en camión de 15 t realizado por transportista autorizado a instalación de valorización y/o eliminación considerando una distancia de 40 km y los tiempos de carga y espera.					
Total 4.2.- 0202 CARGA Y TRANSPORTE DE RCDs:					225,98 €
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 GESTIÓN DE RESIDUOS:					311,23 €

PRESUPUESTOS PARCIALES

4 GESTIÓN DE RESIDUOS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
PESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
4		GESTIÓN DE RESIDUOS			311,23 €
4.1.-		GENERACIÓN DE RCDs			85,25 €
4.2.-		CARGA Y TRANSPORTE DE RCDs			225,98 €
Total				311,23	€

Asciende el Presupuesto Total a la expresada cantidad de TRESCIENTOS ONCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS.

SEPTIEMBRE 2024

Alberto Hernández García
Ingeniero Agrónomo
Nº de Colegiado 3.000.562

ANEJO 9: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
2	NORMATIVA ESPECÍFICA APLICABLES	4
3	DESCRIPTIVA DE LA OBRA	7
3.1	DESCRIPCIÓN	7
3.2	PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA PREVISTA	8
3.2.1	PRESUPUESTO TOTAL SEGURIDAD Y SALUD	8
3.2.2	PLAZO DE EJECUCIÓN	8
3.2.3	MANO DE OBRA PREVISTA	8
4	MEDIDAS GENERALES A DISPONER EN LA OBRA	8
4.1	INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR	8
4.1.1	VESTUARIOS Y ASEOS	8
4.1.2	ABASTECIMIENTO DE AGUA	8
4.1.3	LIMPIEZA	8
4.2	SERVICIOS SANITARIOS	9
4.2.1	RECOGNOCIMIENTOS MÉDICOS	9
4.2.2	BOTIQUÍN	9
4.2.3	CENTRO ASISTENCIAL DE URGENCIA	9
4.3	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	11
4.3.1	INSTALACIÓN PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD	11
4.3.2	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	12
4.4	MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO	12
4.4.1	FORMACIÓN E INFORMACIÓN	12
4.4.2	MODELO DE ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA	13
4.4.3	RECURSOS PREVENTIVOS	14
5	EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES	15
5.1	IMPLANTACIÓN Y TRABAJOS PREVENTIVOS	15
5.2	GESTIÓN DEL ACOPIO	15
5.3	REPLANTEO DE LA OBRA	17
5.4	MOVIMIENTO DE TIERRAS, ZANJAS Y POZOS	18

5.4.1	ZANJAS	19
5.4.2	POZOS Y CATAS	19
5.5	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	21
5.6	TRABAJOS EN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	22
5.7	INSTALACIÓN ELÉCTRICA – BAJA TENSIÓN	26
5.8	MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	28
5.9	ELEVACIÓN Y CARGA DE ELEMENTOS PREFABRICADOS	29
5.10	OBRAS DE FÁBRICA – ELEMENTOS HORMIGONADOS IN SITU	31
6	EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN EL USO DE EQUIPOS DE TRABAJO	34
6.1	EQUIPOS DE TRABAJO EN GENERAL	34
6.2	HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL	35
6.3	MÁQUINAS ELECTRICAS EN GENERAL	36
6.4	MEDIDAS GENERALES PARA LA MAQUINARIA PESADA	37
6.4.1	RECEPCIÓN DE LA MAQUINARIA	37
6.4.2	UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA	37
6.4.3	REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA	38
6.5	MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	38
6.6	MAQUINARIA PARA LA EJECUCIÓN DEL HORMIGONADO	40
6.6.1	HORMIGONERA ELÉCTRICA (PASTERA)	40
6.7	MAQUINARIA PARA ELEVACIÓN	41
6.8	OTROS EQUIPOS	42
6.8.1	SOLDADURA ELÉCTRICA	42
6.8.2	SOLDADURA OXIACETILÉNICA – OXICORTE	43
7	REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	45
8	CONCLUSIÓN	47

1 INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud con el fin de precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra definida en el presente proyecto.

Para ello:

- Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados y se indican las medidas técnicas necesarias para ello.
- Se relacionan los riesgos laborales que no pueden eliminarse y se especifican las medidas preventivas y las protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.
- Se contemplan las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Es de aplicación en este proyecto de obra el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El presente proyecto no cumple ninguno de los requisitos reflejados en el artículo 4 del Real Decreto citado que obligarían a la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud completo en el sentido que expresa el artículo 5:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto no es igual o superior a 450.759,08€.
- La duración estimada de la obra es de un mes, utilizándose en todo momento un número inferior a 20 trabajadores.
- 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 es inferior a 500.
- No se trata de obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

2 NORMATIVA ESPECÍFICA APLICABLES

Las normas de seguridad y salud aplicables a la obra objeto de este proyecto son:

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por el Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero por el que se desarrolla el art. 24 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras de carreteras (O. M. 31-8-87) (B. O. E .18-9-1987).

- Orden Circular 301/89T, de 27 de abril, sobre señalización de obras.
- Orden Circular 15/2003 de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (no aplicable a obras de construcción móviles o temporales e industrias de extracción).
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- 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.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico.
- Orden de 28 de junio de 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención, referente a grúas desmontables para obra.
- Orden de 26 de mayo de 1989, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM3 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención, referente a carretillas automotoras de manutención.
- Real Decreto 1513/1991, de 19 de octubre, por el que se establecen las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.
- Real Decreto 2370/1996, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM4 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Orden 28/08/70 en la que se aprueba la Ordenanza de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Convenio Colectivo General de la Construcción.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por la que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 159/1995 de 3 de febrero, que modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre.
- Orden de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Utilización por los Trabajadores de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 487/1997 sobre Manipulación Manual de Cargas Real decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Decreto 223/2003, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE nº 224, de 18 de septiembre), por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. En la ITC-BT-33 se determinan los requisitos de las instalaciones provisionales y temporales de obras. En ella se menciona que todos los conjuntos de aparamenta eléctrica empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN-60.439-4 (Conjunto de aparamenta de baja tensión. Requisitos particulares para conjuntos para obras).
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Resolución de 30 de abril de 1984, sobre verificación de las instalaciones eléctricas antes de su puesta en servicio.
- Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizados en determinados límites de tensión.
- Orden de 6 de junio de 1989 por la que se complementa y desarrolla el R.D. 7/1988, de 8 de enero.
- Real Decreto 488/97 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización de datos.
- Real Decreto 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1316/1989 sobre Protección frente al Ruido y posteriores correcciones.
- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos a presión y las Instrucciones Técnicas Complementarias que la desarrollan.
- Real Decreto 1495/1991, de 11 de noviembre, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 87/404/CEE sobre recipientes a presión simples, modificado por el Real Decreto 1486/1994, de 23 de diciembre.
- Reglamento de recipientes a presión R.D. 2443/69.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre las protecciones de la salud y la seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

3 DESCRIPTIVA DE LA OBRA

3.1 DESCRIPCIÓN

El proyecto englobará las siguientes actuaciones principales:

- 1 **Equipo de oxigenación.** Se instalarán un equipo de oxigenación en una de las balsas de la entidad. De este modo se asegurará contacto del oxígeno con el agua durante todo su recorrido y época de poco gasto hídrico. Como actuación previa necesaria para la realización de la instalación en la balsa existente es la limpieza de esta y posterior retirada de los residuos acumulados anteriormente. El sistema de oxigenación de la balsa se compone de un sistema de compresor de aire de caudal variable, y una red de tuberías microperforadas tendidas en el fondo del embalse. Todo ello produce el contacto del oxígeno con el agua almacenada mejorando la calidad del recurso.
- 2 **Equipo de cloración.** Se instalará un sistema de dosificación de cloro con el fin de clorar el agua de salida de la EDAR en la conducción de impulsión de las aguas regeneradas, asegurando un largo tiempo de contacto entre el agua y el cloro. Con ello se asegurará y mejorará el cumplimiento del REGLAMENTO (UE) 2020/741 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.
- 3 **Instalación de reja automática.** En la arqueta de entrada a la balsa de pluviales se instalará una reja de desbaste con el fin de evitar que diferentes sólidos de tamaño considerable se vuelquen en la red de riego de la entidad. La reja de desbaste se proyecta con una luz de paso de 50 mm fabricada en AISI-316, con cuadro eléctrico con limitador de par variable.

3.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA PREVISTA

3.2.1 PRESUPUESTO TOTAL SEGURIDAD Y SALUD

Se estima una partida de **1.120,12 € (PEM)** destinados a Seguridad y Salud

3.2.2 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución estimado es de TREINTA DÍAS (30 DÍAS).

3.2.3 MANO DE OBRA PREVISTA

La estimación del cálculo medio del número de trabajadores para esta obra es de 3 trabajadores.

4 MEDIDAS GENERALES A DISPONER EN LA OBRA

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

4.1 INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, que elaborará el contratista antes del comienzo de la obra, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1997.

4.1.1 VESTUARIOS Y ASEOS

No se dispondrá de vestuarios o aseos.

4.1.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA

La obra no contará con abastecimiento de agua potable.

4.1.3 LIMPIEZA

Las instalaciones de higiene y bienestar de obra, el caso de haberlas, deberán limpiarse con la frecuencia necesaria para que en todo momento se encuentren en adecuadas condiciones de higiene y asepsia, lo que la empresa llevará a cabo según demanden las circunstancias concretas.

4.2 SERVICIOS SANITARIOS

4.2.1 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todos los trabajadores serán sometidos a un reconocimiento médico en el momento de su contratación y periódicamente una vez al año. Previo a la incorporación de cada trabajador a la obra, el contratista deberá contar con el certificado médico de aptitud para el trabajo específico que vaya a realizar cada trabajador.

4.2.2 BOTIQUÍN

En las oficinas administrativas de obra existirán botiquines en número suficiente, debidamente señalizados en el exterior mediante cartel de amplia visibilidad.

Se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

4.2.3 CENTRO ASISTENCIAL DE URGENCIA

En la obra, en cartel situado al exterior, se colocará de forma bien visible los datos del centro asistencial de urgencia más próximo. Igualmente se dispondrá de dicha información en cada uno de los tajos en ejecución.

Centros asistenciales más próximos:

- **Consultorio Local Benferri (atención Primaria)**
C. Cruz, 22, 03316 Benferri, Alicante
Teléfono: 966 904 540



Imagen 2. Ubicación del centro sanitario para asistencia.

- **Centro de Salud de Callosa de Segura**

P.º Enrique Tierno Galván, 19, 03360 Callosa de Segura, Alicante

Teléfono: 966 904 300



Imagen 3. Ubicación del centro sanitario para asistencia.

- **Consultorio Médico Redován**

C. San Jerónimo, 7, 03370 Redován, Alicante

Teléfono: 966 904 680



Imagen 3. Ubicación del centro sanitario para asistencia.

- **Hospital Comarcal de la Vega Baja Centro de Vacunación Internacional (San Bartolomé)
(Centro de urgencias)**

Ctra. de Almoradí, 03314 San Bartolomé, Alicante

Teléfono: 966 74 90 00



Imagen 4. Ubicación del centro sanitario para asistencia.

4.3 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

4.3.1 INSTALACIÓN PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD

La acometida alimentará a un cuadro general de mando y protección, que estará en el interior del armario de distribución general, el cual será de material aislante, dotado de seccionador general de corte automático, interruptor multipolar y protección contra fuegos a tierras y sobrecargas, así como cortacircuitos, mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA.

La instalación eléctrica provisional de obra se deberá diseñar dividida en tres circuitos fuerza para máquinas fijas, fuerza para máquinas portátiles y alumbrado. Todos estos circuitos de alimentación de cuadros secundarios estarán debidamente protegidos con diferencial e interruptores magnetotérmicos.

Los interruptores magnetotérmicos tendrán un poder de corte nominal de 10 KA.

Tras los magnetotérmicos se instalará en cada circuito un interruptor diferencial de 0,3 Amperios para fuerza de máquinas fijas y de 0,03 Amperios para fuerza de máquinas portátiles de alumbrado.

Todos los conductores empleados en esta instalación estarán aislados para una tensión nominal mínima de 1000 V y carentes de empalmes. Cualquier alargamiento se resolverá con sistemas de tomacorriente.

Todas las máquinas eléctricas deben tener sus masas metálicas accesibles unidas a tierra mediante un conductor de protección incluido en la manguera de alimentación eléctrica.

Los aparatos de alumbrado portátil excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua y su conexión se efectuará con clavijas y bases de corriente bipolares con toma de tierra.

Se situarán transformadores de seguridad a 24 V en las líneas alimentadoras de herramientas y lámparas manuales cuando se trabaje en zonas con alto contenido de humedad.

4.3.2 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Se dotará a la obra de extintores portátiles de polvo polivalente, que se instalarán en lugares fácilmente accesibles debidamente señalizados, protegidos de la radiación solar y de las inclemencias del tiempo.

Los extintores irán provistos de una placa con datos de presión, número y fechas de las pruebas.

Contarán además con una etiqueta de características y empleo.

4.4 MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO

4.4.1 FORMACIÓN E INFORMACIÓN

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador.

En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear.

Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personal y colectiva que deben establecerse en el tajo al que estén adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

4.4.2 MODELO DE ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

El contratista designará un Técnico de Prevención asignado a la obra, que prestará asesoramiento en materia de prevención de riesgos, coordinará la redacción del Plan de Seguridad y Salud y dirigirá las tareas de formación e información del personal encargado de la ejecución de las obras.

Se adscribirá al organigrama preventivo al propio Jefe de Obra y a los Jefes de Producción, quienes participarán activamente en la planificación preventiva de los trabajos, teniendo presente la forma más segura para su realización, desde el momento mismo de su concepción. Para colaborar en las citadas labores de planificación y supervisar el cumplimiento de las medidas previstas en el desarrollo de los diferentes procedimientos de trabajo, se designará un Técnico de Seguridad, independiente del equipo de producción en lo que a toma de decisiones se refiere y cuyas principales funciones serán las de vigilar el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud, proponiendo las modificaciones a éste que considere necesarias y promover en el trabajo comportamientos seguros y la correcta utilización de los equipos de trabajo y de protección, fomentando el interés y cooperación de los trabajadores en la acción preventiva.

Otras responsabilidades del citado Técnico de Seguridad, que podrán ser desempeñadas por él personalmente o bien por trabajadores de apoyo a éste, son las de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud en obra, controlar los accesos de personas a la obra y la distribución y mantenimiento de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.

Asimismo, se designarán los Recursos Preventivos para todos los tajos relevantes.

Sus funciones se corresponden con las señaladas anteriormente para los Técnicos de Seguridad, si bien centralizadas en el desarrollo concreto de los tajos correspondientes.

El contratista describirá en el plan de seguridad y salud de la obra, la organización preventiva anteriormente señalada. Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posea la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos los trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- **Técnicos de seguridad** designados por la empresa subcontratista para la obra, que deberán revisar y controlar el cumplimiento de las medidas preventivas de los trabajos para los que han sido contratados, con funciones similares a las del Técnico de seguridad del contratista.
- **Trabajadores responsables** de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- **Vigilantes de seguridad y salud**, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

En el caso de varios contratistas en la obra, se exigirá la designación de recursos preventivos en obra, con la formación exigida por la normativa vigente.

4.4.3 RECURSOS PREVENTIVOS

Siguiendo lo establecido en el RD 604/2006, se designarán los Recursos Preventivos para todos los tajos necesarios. Sus funciones se complementarán con las establecidas para el Técnico de Seguridad.

De esta forma, la presencia de estos es una medida preventiva complementaria que tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, comprobando su eficacia, en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad.

Para desempeñar las funciones referidas en el apartado anterior, será preciso:

- Poseer una formación mínima con el contenido especificado en el programa a que se refiere el anexo IV del RD 39/97, y cuyo desarrollo tendrá una duración no inferior a 50 horas y que el nuevo Convenio General del Sector de la Construcción 2007-2011 establece en un mínimo de 60 horas.
- Poseer una formación profesional o académica que capacite para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes o similares a las que precisan las actividades a realizar, o
- Acreditar una experiencia no inferior a dos años en una empresa, institución o Administración pública que lleve consigo el desempeño de niveles profesionales de responsabilidad equivalente o similar a los que precisan las actividades a realizar.

Según el R.D 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera

inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud.

5 EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

En los siguientes riesgos se encuentran incluidos los derivados de la ejecución de las unidades descritas en el presente Proyecto, integrándose a su vez cualquier otro derivado de los medios a emplear que se utilicen.

5.1 IMPLANTACIÓN Y TRABAJOS PREVENTIVOS

RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos y colisiones
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Golpes y pinchazos contra objetos y herramientas.
- Caídas de materiales
- Incendios
- Electrocución
- Proyección de partículas.
- Inhalación de gases al realizar acometida de saneamiento

MEDIDAS PREVENTIVAS

Cualquier abertura realizada para hacer las conexiones de instalaciones en la obra, será debidamente señalizada y cuando sea necesario se protegerá.

Las conexiones con el saneamiento directamente a colectores en profundidad se usarán equipos de respiración autónoma.

Para los trabajos con riesgo de caída de altura será obligatorio el uso de arnés anclado a punto fijo.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa de alta visibilidad.

5.2 GESTIÓN DEL ACOPIO

RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos
- Vuelcos
- Caída de materiales
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel

- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las zonas de acopio lógicamente se colocarán teniendo en cuenta los mejores accesos a la obra y las zonas más libres y amplias del recinto de obra.

Las zonas de acopio se realizarán en lugar seguro, entendiéndose por tal aquel en el que no se puedan producir derrumbes de material por inclinación del terreno o mal acopio, en zona sólida.

Si la zona de acopios estuviera fuera del recinto de obra, se deberá cerrar con valla de pies de hormigón, para evitar que pueda acceder personal ajeno al de la propia obra.

De ser factible, la zona de acopios se colocará lo más alejada posible de la zona de personal, tanto de oficinas como de vestuarios y comedores.

Si se tienen que acopiar tierras dentro del recinto de obra, estas se colocarán retiradas del borde del talud de la excavación más próxima, al menos 2 m. Si el talud es inestable se determinará mediante estudio geológico el peso que se puede acopiar, y la distancia mínima al borde del talud a la que se puede colocar.

El suelo del acopio estará limpio sin desniveles.

Se organizarán las distintas zonas según materiales y oficios, aunque se vayan trasladando por necesidades de obra: Tierras, encofrados, puntales, productos cerámicos, armaduras, etc.

Se procurará que las zonas de paso del personal de la obra estén fuera de las zonas de acopio de materiales.

No deberán acceder a las zonas de acopio personal distinto del que sea necesario para recoger los materiales

Los acopios serán ordenados y estables, siguiendo las recomendaciones del suministrador en cuanto a la correcta manipulación y alturas máximas de acopio.

Para las operaciones de estrobo o desestrobo de material, no se adoptarán posiciones inseguras, y en caso de riesgo de caída en altura superior a 2m será obligatorio el uso de arnés anclado a punto fijo o línea de vida.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.

- Guantes de uso general, cuero o anticorte.

5.3 REPLANTEO DE LA OBRA

RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Deslizamientos de ladera
- Caída de objetos o rocas por el talud
- Atropellos
- Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares
- Torceduras
- Picaduras de animales o insectos
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno

MEDIDAS PREVENTIVAS

Los trabajos de replanteo engloban aquellos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra.

Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco)
- Chaleco reflectante
- Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

5.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS, ZANJAS Y POZOS

RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel

- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caídas de objetos sobre los trabajadores
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulverígeno
- Ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS

5.4.1 ZANJAS

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,60 m.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

5.4.2 POZOS Y CATAS

Además de las contempladas en el apartado correspondiente a las zanjas, cuando se deban utilizar sistemas de elevación o bajada de tierras u otros materiales al interior de un pozo, el plan de seguridad y salud de la obra contemplará las condiciones de diseño y construcción de los mismos, habida cuenta de que el método que sea utilizado no tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo y que el aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en el mismo gancho.

En todo caso, el grúa que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde, sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizando siempre el arnés de seguridad convenientemente anclado.

Siempre se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo, cuando éste se encuentre en lo alto del pozo. El cubo deberá estar amarrado al cable de izar de manera que no se pueda soltar y los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera

que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno. Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección.

Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, sino solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se deberán guiar los baldes llenos de tierra durante su izado.

En los casos que se precise, se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo en el pozo.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Equipos de protección de vías respiratorias con filtros mecánicos (para los trabajos en el interior de pozos con ambiente pulvígeno).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).
- Chaleco reflectante.

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

- Pasarela de madera:
 - Tablero de tabloncillos atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
 - Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.

- Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
- Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.
- Pasarela metálica:
 - Tablero de chapa $e = 1$ mm soldado a perfiles de canto $= 8$ cm.
 - Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
 - Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
 - Sustitución por simples chapas metálicas:
 - Sólo admisible en zanjas de $h = 60$ cm.

5.5 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Interferencias con el tráfico de obra
- Atropellos

MEDIDAS PREVENTIVAS

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS".

Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud.

Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se

desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo.

Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Todos los operarios que realicen trabajos de señalización y balizamiento próximos a vías con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

5.6 TRABAJOS EN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se cumplirá con lo establecido en el Real Decreto 614/2001 sobre Riesgos Eléctrico y la ICT-BT-33 "Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras" del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, se toman las siguientes consideraciones.

RIESGOS MÁS FRECUENTES EVITABLES

- Heridas punzantes en manos.
- Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
 - Trabajos con tensión.
 - Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que es efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
 - Usar equipos inadecuados o deteriorados.

MEDIDAS TÉCNICAS PARA EVITAR RIESGOS

A) Sistema de protección contra contactos indirectos.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

B) Normas de prevención tipo para los cables.

El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar.

Todos los conductores utilizados serán aislados y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

C) Normas de prevención tipo para los interruptores.

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de «peligro, electricidad».

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de «pies derechos» estables y en ambos casos de material aislante.

D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional o bien introduciéndolo en caseta o lugar totalmente seco.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de «peligro, electricidad».

E) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija «hembra», nunca en la «macho», para evitar los contactos eléctricos directos.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

F) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

La instalación poseerá todos los interruptores automáticos establecidos como necesarios según el Contratista y la Dirección de Obra asesorado por personal técnico competente y bajo la reglamentación adecuada: Su cálculo se efectuará siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- >30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

G) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

H) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.44).

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: « NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED». Se instalarán dispositivos enclavadotes para evitar el rearmado La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas de una Empresa Instaladora Autorizada.

RIESGOS MÁS FRECUENTES NO EVITABLES

Caídas al mismo nivel.

- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

Con carácter general no se permitirán empalmes improvisados en obra con cinta aislante sino que se usarán conexiones adecuadas a la sección y tensión de los cables Las mangueras de «alargadera».

- Si son para cortos períodos de tiempo, podrán Llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 44).

Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a «pies derechos» firmes.

Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 44).

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar «cartuchos fusibles normalizados» adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Calzado de seguridad dieléctrico.
- Guantes dieléctricos.
- Banqueta aislante de maniobra.
- Alfombrilla aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Ropa de trabajo ignífuga.
- Herramientas aislantes homologadas.
- Señalización trabajos en tensión.
- Elementos de bloqueo para armarios e interruptores.

5.7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA – BAJA TENSIÓN

RIESGOS MAS FRECUENTES

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de materiales o elementos en manipulación.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos eléctricos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Exposición al ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Todas las medidas expuestas son acordes al "Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico" y en caso de contradicción, prevalecerá lo indicado en dicha normativa.

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Se ordenará prohibir tocar los conductores. La prohibición se indicará mediante carteles apropiados colocándolos en los locales o elementos que tengan instalaciones de BAJA TENSIÓN.

En la instalación del tendido de la línea de media tensión se tendrá en cuenta que los aparatos de mano deberán ser de la clase T.B.T para los trabajos efectuados en el interior de los recintos.

El aislamiento entre el cuerpo del trabajador y las paredes se vuelve peligrosamente débil por las condiciones particulares de trabajo.

En la fase de obra de apertura y cierre de zanjas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.

Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Se acotarán las zonas de trabajo para evitar accidentes.

Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.

Se verificará el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.

Las escaleras de mano a utilizar para acceder a los tajos cuando proceda serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Arnés de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela aislante.
- Guantes de cuero y guantes de goma.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones

5.8 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

RIESGOS MAS FRECUENTES

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Cortes.
- Golpes.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas de personas al mismo nivel

MEDIDAS PREVENTIVAS

Siempre que se deban mover o transportar cargas se intentarán usar los medios auxiliares de que se disponga: transpaletas, carretillas, polipastos, planos inclinados, palancas, etc.

Las paletas cargadas y los recipientes pesados sólo deberán moverse con medios mecánicos, nunca a brazo.

No trate solo de transportar cargas pesadas, voluminosas o irregulares. En casos así, pida ayuda a uno o varios de sus compañeros.

Utilizar protección lumbar.

Antes de levantar una carga para transportarla:

Deténgase a estimar cuál puede ser su peso aproximado, cuál es el estado del embalaje, la firmeza de las asas, etc.

Preste atención a las partes salientes-maderas, clavos, tornillos, alambres, etc. Y si es posible, elimínelos.

Quite los objetos que puedan estar depositados sobre la carga.

Asegúrese de que el trayecto por donde luego la llevará, estará libre de obstáculos.

Para evitar lesiones al levantar a mano una carga del suelo, debe adoptarse una postura de seguridad. la forma correcta de realizar el movimiento responde a los pasos siguientes:

- Acerque los pies a la carga tanto como sea posible.
- Agáchese, doblando las rodillas, de forma que la carga quede entre las piernas dobladas. Mantenga la espalda recta.
- Agarrar la carga usando las palmas de las manos y la base de los dedos (no se debe agarrar con la punta de los dedos)
- Levantar la carga enderezando las piernas, manteniendo la espalda recta y los brazos pegados al cuerpo.
- Para transportar la carga después de levantarla, acercarla al cuerpo todo lo posible, andando a pasos cortos y manteniendo el cuerpo erguido.
- Para depositar la carga, deberá actuarse de forma inversa a la indicada para levantarla.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno.
- Guantes de PVC, goma o cuero (dependiendo de material a mover).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua.

5.9 ELEVACIÓN Y CARGA DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

RIESGOS MAS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel
- Caída de carga en suspensión.
- Golpes por objetos durante maniobras con cargas suspendidas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos indirectos.

- Atropellos.
- Vuelco de la maquinaria.

MEDIDAS PREVENTIVAS

El izado de elementos se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados lo suficiente para que la carga permanezca estable.

El izado de elementos de tamaño reducido se hará en bandejas emplintadas.

Quedan prohibidos "los colmos" que puedan ocasionar derrames accidentales.

Los recipientes para transportar líquidos se llenarán al 50% para evitar derrames.

No guiar las cargas elevadas con las manos y vigilar su izado para que sea estable.

El izado de cargas se guiará con cuerdas de control seguro para evitar penduleos y choques con partes de la construcción.

Comprobar que el buen estado del pestillo de seguridad.

No permanecer en la zona bajo la cual se estén desplazando las cargas.

No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.

Durante las operaciones de estibado de cargas vigilar el buen estado de las cuerdas, cadenas, eslingas, ganchos, etc.

Aislar de aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas.

Amarrar las cargas largas, puntiagudas (planchas, hierros para el hormigón), de tal forma que no puedan separarse durante el transporte.

Utilizar accesorios adecuados para el transporte a granel de materiales que no pueden estibarse correctamente.

No sobrecargar las paletas ni los montacargas.

Apilar los materiales correctamente.

Evitar que la carga no pase sobre las personas.

No superar las cargas máximas indicadas por el fabricante.

Cuando el gruísta no tenga visibilidad del recorrido total de la carga, éste será ayudado por un señalista.

Cuando trabaje en las proximidades de líneas eléctricas asegúrese de que en los movimientos de la grúa no se puede sobrepasar la zona de seguridad.

En la planificación de los trabajos de cara a la ejecución del plan de seguridad y salud se indicarán las medidas y el peso de los paneles que se tienen que colocar, así como el procedimiento a la hora de cargarlos o manipularlos, para evitar cualquier posible mala praxis de ergonomía aludiendo al Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores. También en función a la normativa de seguridad estructural del R.D. 314/2006 (DB-SE). Ya que se tiene previsto colocar 3.200 paneles fotovoltaicos en una plataforma flotante, según la memoria del proyecto, es importante que se haga de forma adecuada sin comprometer la salud de los trabajadores ni la calidad del material.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Gancho dotado de pestillo de seguridad. (con acotamiento del radio de acción de la carga suspendida).

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno.
- Guantes de PVC, goma o cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante en las zonas de paso de tráfico rodado o maquinaria.
- Chaleco salvavidas en zonas con riesgo de caída al mar.

5.10 OBRAS DE FÁBRICA – ELEMENTOS HORMIGONADOS IN SITU

RIESGOS MAS FRECUENTES

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales por desplome, derrumbamiento, transporte, etc.
- Caída de objetos durante la manipulación.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes y choques contra apilados.
- Golpes y choques contra transportes de carga.
- Golpes y cortes con herramienta manual.

- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Exposición a sustancias nocivas
- Proyección de materiales o partículas, durante tareas de corte de materiales o durante el vertido de hormigón.
- Contactos eléctricos.
- Ruidos y vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche con la necesaria resistencia.

El encargado comprobará que, en cada fase, estén colocadas las protecciones colectivas previstas.

No se realizarán trabajos de encofrado sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas.

Se advertirá a los operarios que deben caminar sobre el entablado del encofrado, sobre el riesgo de caída a distinto nivel.

El ascenso y descenso de los operarios a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

El izado de los tableros, placas de encofrado y puntales se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrá el material ordenadamente y sujetos mediante flejes o cuerdas.

No permanecerán operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tableros, placas de encofrado, puntales y ferralla.

Se evitará pisar los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.

Los operarios caminan apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.

Los huecos se cubrirán con madera clavada sobre las tabicas perimetrales antes de proceder al armado.

Los huecos permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.

La ferralla montada se almacenará en lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán.

Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.

El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.

Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero, redes, lonas, etc.

Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas o bateas emplintadas.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Se extraerán los clavos o puntas existentes en la madera usada.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Crema de protección solar.

6 EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN EL USO DE EQUIPOS DE TRABAJO

6.1 EQUIPOS DE TRABAJO EN GENERAL

Se entiende por Equipo de Trabajo, cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo. Cualquier elemento utilizado para desarrollar una actividad laboral.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco
- Atrapamiento.
- Atropello
- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de materiales
- Golpes por o contra objetos, materiales o máquina.
- Contacto eléctrico
- Incendios y explosiones
- Quemaduras
- Polvo, ruido, vibraciones, gases
- Proyección de partículas
- Documentación a tener en cuenta:
 - Marcado CE.
 - Declaración CE de conformidad emitido por un organismo notificado.
 - Puesta en conformidad al RD 1215/1997 (en caso de no disponer de marcado CE ni declaración CE de conformidad:
 - Manual de instrucciones de uso y mantenimiento del fabricante o suministrador, en el idioma del país donde se comercializa. El equipo ha de utilizarse de acuerdo con las instrucciones y especificaciones del fabricante.
 - En caso de alquiler, el contrato.

MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA UTILIZACIÓN.

- El personal que maneje maquinaria dispondrá de formación adecuada y estará autorizado para ello. Dispondrá del carné preceptivo cuando así venga reglamentado (gruistas).
- Se usará tal como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante o suministrador.
- Mantener en todo momento las protecciones de las partes móviles y dispositivos de seguridad.

- Mantener distancias de seguridad a excavaciones y radios de acción respecto a otros operarios y equipos. -
- Antes de arrancar el motor o iniciar una maniobra con la máquina, se inspeccionará el entorno de la misma.
- Se suspenderán los trabajos con máquinas bajo condiciones meteorológicas adversas: vientos fuertes, tormentas, etc.
- Utilización de estabilizadores en la maquinaria móvil de elevación y movimiento de tierras.
- No se sobrecargarán las máquinas de elevación y transporte por encima de la carga admisible.
- No se trabajará con prendas sueltas o anillos, cadenas u otros elementos que puedan engancharse en la máquina.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con las partes móviles de la máquina deben permanecer colocadas en su sitio, bien ajustadas.

MEDIDAS BÁSICAS GENERALES.

- Para subir o bajar a la cabina, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos.
- No se saltará directamente al suelo si no es por peligro inminente.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No se transportarán personas ajenas en equipos que no estén preparados para ello.
- No se trabajará con el equipo en situación de avería.
- Se deben mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y se reemplazarán los que falten.
- El operador para determinadas maniobras en zona de poca visibilidad solicitará la colaboración de otra persona que realice las funciones de señalista y de advierta de cada uno de sus movimientos.

6.2 HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL

A.- Descripción.

Utilización y mantenimiento de herramientas manuales tales como tijeras, alicates, martillos, etc.

B.- Evaluación de riesgos.

- Golpe, corte o lesión por una inadecuada utilización de las herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos.

C.- Medidas preventivas.

- Utilizar las herramientas manuales únicamente para las tareas para las que están concebidas y siempre según lo indicado por el fabricante.
- Antes de comenzar el trabajo, verificar el buen estado de las distintas partes de la herramienta. No trabajar con herramientas estropeadas, y ante cualquier defecto avisar al superior.
- Almacenar y transportar las herramientas de forma segura y cuando sean punzantes o cortantes, con sus protectores colocados para que no ocasionen caídas al mismo nivel, golpes o cortes.

6.3 MÁQUINAS ELECTRICAS EN GENERAL

A.- Descripción.

Utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas y de maquinaria de variados tipos.

B.- Evaluación de riesgos.

- Golpes, cortes o lesiones por un defectuoso estado de los elementos de seguridad.
- Atrapamiento.
- Proyecciones de partículas.
- Contacto eléctrico.

C.- Medidas preventivas.

- Obtener la documentación y certificación pertinente sobre los requisitos de seguridad de las máquinas utilizadas y que no dispongan de ello.
- Utilizar la máquina de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.
- El operador debe disponer de autorización de uso por escrito.
- Comprobar la eficacia de los elementos de protección existentes antes de comenzar los trabajos.
- Ante cualquier indicio de fallo de la herramienta que pueda afectar al trabajador, paralizar el trabajo con ella y llevarla al taller para que se efectúen las revisiones y reparaciones que puedan ser pertinentes antes de su reanudación.
- No se trabajará con esta herramienta cuando se esté bajo los efectos del alcohol ni otras drogas.
- Realizar periódicamente las operaciones de mantenimiento necesarias para que la máquina funcione correctamente con todas las garantías de seguridad de que dispone.
- Proteger todos los elementos móviles de transmisión (engranajes, correas, volantes, etc.) mediante resguardos fijos o móviles eficaces.

6.4 MEDIDAS GENERALES PARA LA MAQUINARIA PESADA

Se incluirá toda la maquinaria que se considere oportuna para el desmontaje, desconexión, montaje y conexionado de bombas, cableado y maquinaria de construcción y demolición.

Al principio de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir.

6.4.1 RECEPCIÓN DE LA MAQUINARIA

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra la máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista debe poseer formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- Los operadores deben disponer de autorización de uso por escrito.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

6.4.2 UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA

- Antes de iniciar el trabajo se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Antes de comenzar a utilizar la máquina se deberá advertir al resto de trabajadores mediante el toque del claxon.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si prevé una parada superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de dos metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

- Está terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

6.4.3 REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podría producir la inflamación del gasoil.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

6.5 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

A.- Descripción

Incluyen en esta actividad todo el trabajo de excavación, extendido y compactación con el empleo de retroexcavadora, pala cargadora, motoniveladora, compactador, cuba de riego, etc

B.- Evaluación de riesgos.

- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos de máquinas.
- Interferencias con servicios enterrados.
- Propios del tráfico de vehículos.
- Polvo.
- Ruido.
- Golpes por objetos.
- Golpes contra objetos.
- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.

C.- Medidas preventivas.

- Antes del inicio se comprobará que la documentación de las máquinas está en orden y actualizada.
- Las zonas de trabajo estarán valladas y señalizadas de forma que se impida el acceso a terceras personas.
- Toda la maquinaria que se utilice será manejada por personal especializado y autorizado para su uso.
- Los bordes de la excavación se señalizarán a una distancia de seguridad.
- Se regarán las áreas en que los trabajos puedan producir polvareda.
- Si es necesario, se emplearán operarios para controlar el tráfico en determinados puntos, dando paso en un sentido o en otro. A estos operarios habrá que advertirles de la importancia de su trabajo y de los riesgos a los que están expuestos.
- Las líneas eléctricas, susceptibles de ser alcanzadas por las máquinas o vehículos en movimiento, se señalizarán mediante pórticos que materialicen la limitación de altura.
- El acopio de tierras o de materiales no debe realizarse a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas estáticas y posibles desprendimientos.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- La carga de los camiones no sobrepasará los límites marcados por el fabricante, procurándose evitar por todos los medios posibles, la caída de materiales durante el transporte.
- Siempre que un vehículo parado inicie una maniobra avisará con una señal acústica.
- Al abandonar un vehículo, se aplicarán los dispositivos de frenado para lograr su inmovilización y se bloqueará la dirección y/o sistema de encendido, para evitar el que pueda ser utilizado por otras personas.
- El maquinista colocará la máquina de forma que tenga una buena visibilidad en la zona de operaciones.
- Las máquinas circularán a velocidad moderada por la obra.
- Al cargar se cerciorará el palista de que en la caja del camión no hay ninguna persona.

D.- Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos visitantes.
- Botas de seguridad, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Ropa de trabajo.

- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones que puedan producirse desprendimientos de partículas
- Mascarilla autofiltrante para materia particulada, siempre que la máquina no tenga cabina estanca, o para trabajadores a la intemperie.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante en proximidades de maquinaria en movimiento.

6.6 MAQUINARIA PARA LA EJECUCIÓN DEL HORMIGONADO

6.6.1 HORMIGONERA ELÉCTRICA (PASTERA)

A.- Evaluación de riesgos

- Atrapamientos
- Contacto eléctrico directo e indirecto.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Proyección de partículas.
- Los derivados del riesgo por trabajos con cemento.

B.- Medidas preventivas

- Las hormigoneras eléctricas en esta obra estarán dotadas de carcasa metálica para la protección de correas, corona y engranajes, y de freno de basculamiento del bombo.
- Las hormigoneras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de excavación, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel.
- No se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa - manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para prevención del riesgo eléctrico.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.

C.- Equipos de protección individual.

- Botas de seguridad
- Guantes de uso general, de goma o PVC

6.7 MAQUINARIA PARA ELEVACIÓN**A.- Descripción**

Camión que lleva incorporado en su chasis una grúa que se utiliza para cargar y descargar mercancías en el propio camión, para desplazar dichas mercancías dentro del radio de acción de la grúa.

B.- Evaluación de riesgos

- Vuelco.
- Atrapamientos.
- Caídas desde el vehículo al suelo por subir o bajar inadecuadamente.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes de la carga.

C.- Medidas preventivas

- Antes de ubicar la grúa, se comprobará la regularidad y firmeza del terreno, examinando las distancias a tendidos eléctricos aéreos en el área de operación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán el 15%.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar (o circular con) el camión grúa a distancias inferiores a 2 m del corte del terreno.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).

- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión, para lo cual es conveniente balizar y señalizar la zona.
- La máquina dispondrá de señalización luminosa y acústica para la marcha atrás.
- El maquinista no abandonará nunca su asiento sin haber dejado puesto el freno de tracción, el trinquete de seguridad del tambor de la pluma, sin desembragar el motor, y todas las palancas de movimiento en punto muerto.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se comprobará el buen estado de los útiles de elevación (eslingas, cadenas, balancines,..), sustituyendo aquellos que presentes algún defecto.

D.- Equipos de protección individual.

- Botas de seguridad
- Ropa de alta visibilidad
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte
- Casco de seguridad (si existe riesgo de caída de material sobre el plano de trabajo).

6.8 OTROS EQUIPOS

6.8.1 SOLDADURA ELÉCTRICA

B.- Evaluación de riesgos.

- Caídas al mismo nivel
- Quemaduras
- Contactos eléctricos
- Derivados de radiaciones
- Proyección de partículas
- Pinchazos por objetos punzantes, sobre todo en las extremidades
- Derivados de la inhalación de vapores metálicos

C.- Medidas preventivas.

- La conexión de la máquina estará protegida de forma que no pueda inducir a error y conectar el secundario a primario.

- Los conductores flexibles se vigilarán periódicamente comprobando su buen estado y evitando al máximo su arrastre.
- El personal encargado de soldar será especialista en este trabajo y de demostrada cualificación profesional.
- Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas.
- Se evitará el contacto de los cables con las chipas desprendidas en lugares reducidos.
- No se cambiarán los electrodos con las manos desnudas o con guantes húmedos.
- Los armazones de las piezas a soldar estarán derivados a tierra.
- La toma de corriente del grupo de soldadura se realizará mediante conmutador al alcance del soldador, de forma que corte la corriente de todos los cables de alimentación.
- Las aberturas de ventilación practicadas en la carcasa del transformador no permitirán contacto accidental con elementos de tensión.
- Antes del inicio de los trabajos el soldador se cerciorará de que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo.
- No se dejarán las pinzas de la soldadura en el suelo o sobre los elementos a soldar, se depositarán en un portapinzas.
- Al finalizar el trabajo, así como en las interrupciones que se produzcan, se dejará el equipo completamente desconectado

D.- Equipos de protección individual.

- Cinturón de seguridad siempre que sea necesario.
- Casco homologado en todo momento.
- Guantes de cuero.
- Mandil, polainas y manguitos de cuero.
- Calzado de seguridad.

6.8.2 SOLDADURA OXIACETILÉNICA – OXICORTE

B.- Evaluación de riesgos.

- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Explosiones (retroceso de la llama).
- Incendios.
- Proyecciones de partículas de las piezas trabajadas en diversas partes del cuerpo.
- Exposición a humos y gases de soldadura.
- Exposición a radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes y con distintas intensidades energéticas, nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura.
- Atrapamientos diversos en manipulación de botellas.

- Golpes por caída de botellas.
- Sobreesfuerzos.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

C.- Medidas preventivas.

- El suministro y transporte interno en obra de las botellas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:
- 1º Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora, cumpliendo la NPT-132/85 del I.N.S.H.T.
- 2º No se mezclarán botellas de gases distintos.
- 3º Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical, atadas entre ellas, para evitar vuelcos durante el transporte.
- 4º Los puntos 1,2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para las vacías.
- Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo, y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Después de un retroceso de llama o de un incendio de grifo de la botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables. Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- Los lugares donde se suelde o corte deben estar bien ventilados.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.
- Los grifos, y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Está prohibido que una persona sola trabaje en el interior de cámaras estrechas o espacios cerrados, se debe dejar fuera el equipo de soldar, bajo la vigilancia de un ayudante.
- Se estará informado acerca de la situación y forma de manejo de los extintores de incendios para usarlos en caso necesario.

D.- Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad
- Mandil de soldador
- Calzado de seguridad
- Guantes
- Ropa de seguridad
- Pantalla de soldador

7 REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual o colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimos. En caso contrario se desecharán adquiriendo por parte del contratista otros nuevos.

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Todo elemento de protección personal poseerá marcado "CE".

En los casos que no exista norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo, por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección, nunca representará un riesgo en sí mismo.

La distribución de los EPI debe ser personalizada, ya que deben ajustarse a las características anatómicas de cada trabajador. Cada usuario debe ser instruido sobre las características de los equipos que se le entregan, siguiendo las indicaciones que se le han dado al respecto, y debe ser responsable de su mantenimiento y conservación.

Declaración de conformidad:

Los modelos de EPI clasificados como categoría I por el fabricante pueden ser fabricados y comercializados cumpliendo los siguientes requisitos:

- El fabricante, o su mandatario establecido en la Comunidad Económica Europea
- (CEE), habrá de reunir la documentación técnica del equipo, a fin de someterla, si así le fuese solicitado, a la Administración competente.
- El fabricante elaborará una declaración de conformidad, a fin de poderla presentar, si así le fuese solicitado, a la Administración competente.
- El fabricante estampará en cada EPI y su embalaje de forma visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible de dicho EPI, la marca CE.

Cuando por las dimensiones reducidas de un EPI o componente de EPI no se pueda inscribir toda o parte de la marca necesaria, habrá de mencionarla en el embalaje y en el folleto informativo del fabricante.

Documentación técnica del fabricante:

La documentación deberá incluir todos los datos de utilidad sobre los medios aplicados por el fabricante con el fin de lograr la conformidad de los EPI a las exigencias esenciales correspondientes. Deberá incluir:

Un expediente técnico de fabricación formado por:

Los planos de conjunto y de detalle del EPI, acompañados, si fuera necesario, de las notas de los cálculos y de los resultados de ensayos de prototipos dentro de los límites de lo que sea necesario para comprobar que se han respetado las exigencias esenciales.

La lista exhaustiva de las exigencias esenciales de seguridad y de sanidad, y de las normas armonizadas y otras especificaciones técnicas que se han tenido en cuenta en el momento de proyectar el modelo.

La descripción de los medios de control y de prueba realizados en el lugar de fabricación.

8 CONCLUSIÓN

El estudio básico de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

En Murcia, septiembre de 2024

Alberto Hernández García
Ingeniero Agrónomo
Colegiado nº 3000562

ANEJO 10: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

1	OBJETO	3
2	PRECIOS	3
3	COSTES DIRECTOS	3
3.1	MANO DE OBRA	4
3.2	MAQUINARIA	4
3.3	MATERIALES	4
4	COSTES INDIRECTOS	4
	PRECIOS UNITARIOS DE MANO DE OBRA	7
	PRECIOS UNITARIOS DE MAQUINARIA	8
	PRECIOS UNITARIOS DE MATERIALES	9
	PRECIOS AUXILIARES	10
	PRECIOS DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA	11

1 OBJETO

El objeto del presente anejo es justificar los precios incluidos en el presupuesto del **“PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)”**

2 PRECIOS

En cumplimiento del artículo 100 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y del artículo 1º de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE 178, de 25 de julio de 1968) por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, se determinan en el presente anejo los costes de ejecución de las distintas unidades de obra, al objeto de acreditar la situación de mercado y servir de base para la confección de los cuadros de precios 1 y 2, con categoría de documentos contractuales.

En el artículo 130 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (derogado en parte por el Real Decreto 817/2009, modificado en parte por la Orden EHA/1307/2005, modificado por corrección de errores en BOE Núm. 34 y 303 y modificado por la orden FOM 1824/2013), el cálculo de los precios de las distintas unidades del proyecto, se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución. Los precios se obtienen mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P_e = (1 + K/100) \times C_d$$

en la que:

- P_e = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.
- K = Porcentaje que corresponde a los Costes indirectos, en tanto por ciento.
- C_d = Coste directo de la unidad en euros.

3 COSTES DIRECTOS

Se consideran Costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, e instalaciones anteriormente citadas.

3.1 MANO DE OBRA

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta lo especificado en la base de precios de Construcción, promovida por la Generalitat Valenciana (IVE) para el año 2024.

3.2 MAQUINARIA

Para el cálculo del coste de la maquinaria de obra se ha tenido en cuenta lo especificado en la base de precios de Construcción, promovida por la Generalitat Valenciana (IVE) para el año 2024.

3.3 MATERIALES

El costo a pie de obra de los materiales básicos que integran cada unidad de obra, resulta de incrementar el precio de origen con los gastos debidos a su carga, transporte a pie de obra y descarga.

Para el cálculo se ha realizado una lista de precios elementales en origen de los materiales que van a intervenir en las unidades de obra. Se han obtenido por los siguientes medios:

- Para los materiales básicos (arena, hormigón, zahorra, emulsiones asfálticas, etc.) se han utilizado precios de revistas especializadas y precios oficiales de algunos materiales.
- Para los equipos de los que no se tengan precios, se han utilizado precios facilitados por fabricantes y suministradores. Se ha solicitado precios a diversos proveedores para cada unidad elemental de obra, y con estos se ha escogido la oferta en función de las calidades y el precio ofertado.

4 COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos se componen de todas las partidas que no pueden asignarse directamente a una unidad determinada o grupo de unidades, sino a toda la obra. El valor de K está integrado por los siguientes conceptos:

- Imprevistos.
- Personal adscrito a la obra. Se incluye el personal directivo (jefe de obra, ayudantes, encargado general, encargados de obra, capataces, etc.), el personal técnico (topógrafos y sus equipos, controladores de rendimientos, mecánicos de talleres, personal de limpieza de obra, personal de laboratorio de control de calidad, etc.), y el personal administrativo y de

servicios (administrativos, almaceneros, conductores de vehículos generales, operadores de teléfono y radio, vigilantes, etc.).

- Edificios e instalaciones fijas. Como el alquiler de un pequeño almacén, oficina, taller, laboratorio, etc.
- Análisis de materiales, pruebas y ensayos de laboratorio y control de obra, realizado por la Administración.
- Materiales y consumo para los apartados anteriores (a, b, c, y d). Energía eléctrica y teléfono, gasoil, gasolina y gas, material de oficina, consumibles de laboratorio, consumibles para talleres mecánicos, herramientas manuales y máquinas herramientas, mobiliario, agua potable y agua industrial, etc.

A continuación, se muestran los costes mensuales y los costes totales para cada categoría laboral a repercutir en costes indirectos:

CATEGORIA LABORAL	COSTE MENSUAL	DEDICACIÓN	DURACIÓN MESES	COSTE TOTAL
TITULADO SUPERIOR	1.912,30 €	10%	1	191,23 €
ENCARGADO	1.005,08 €	60%	1	603,05 €
TOTAL PERSONAL DE OBRA				794,28 €

CONCEPTO	COSTE MENSUAL	CANTIDAD	DURACIÓN MESES	COSTE TOTAL
GASTOS DE ENERGÍA, AGUA, TELÉFONO Y ORDENADORES	40,00 €	1	1	70,00 €
TOTAL INSTALACIONES				70,00 €

TOTAL PERSONAL DE OBRA E INSTALACIONES				834,28 €

Ascienden los costes indirectos estimados para la obra a la cantidad de **OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (859,89 €)**.

El porcentaje de costes indirectos (K) se calcula de la siguiente forma:

$$K = K1 + K2$$

Siendo:

- Coeficiente K1:

$$K1 = \frac{CIX100}{CD} = \frac{834,28 \times 100}{41.973,12} = 1,99 \%$$

- Coeficiente K2: este porcentaje, correspondiente a los imprevistos, será cifrado en un 1 por 100 al tratarse de una obra terrestre según el artículo 12, de la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968.

Por lo tanto, el valor de K, porcentaje que corresponde a los costes indirectos en el presupuesto de esta obra, es el siguiente:

$$K = 1,99 + 1,00 = 2,99 \%$$

Finalmente dado los resultados, redondeando, obtenemos unos costes indirectos de 3,00%

PRECIOS UNITARIOS DE MANO DE OBRA

CUADRO DE MANO DE OBRA

Num.	Unidad	Denominación de la Mano de Obra	Precio
MOOA.8a	h	Oficial 1ª construcción.	23,580
mo003	h	Oficial 1ª electricista.	22,740
mo020	h	Oficial 1ª construcción.	22,130
mo077	h	Ayudante construcción.	21,020
mo102	h	Ayudante electricista.	20,980
MOOA11a	h	Peón especializado construcción.	20,820
MOOF.9a	h	Oficial 2ª fontanería.	20,110
MOOE.8a	h	Oficial 1ª electricidad.	20,110
MOOF.8a	h	Oficial 1ª fontanería.	20,110
MOOA12a	h	Peón ordinario construcción.	19,800
MOOE11a	h	Especialista electricidad.	17,100
MOOF11a	h	Especialista fontanería.	17,100

PRECIOS UNITARIOS DE MAQUINARIA

CUADRO DE MAQUINARIA

Num.	Unidad	Denominación de la Maquinaria	Precio
MMME.5fd	h	Retro de orugas 150cv 1,4m3	136,600
MMMT10ab	h	Camión grua palfinger autocargante con capacidad de levantamiento de 12 T y sin terminal JIC.	87,700
MMMR.1bb	h	Pala crgra de neum 102cv 1,5m3	80,590
MMMT14cca	h	Camion de transporte de 15 toneladas con una capacidad de 12 metros cúbicos y 2 ejes.	80,430
MMEM.1bd	m3	Amortización madera para encofrado de pino negral de Cuenca, suministrada en tabloncillo, de 5.5cm de espesor, de 15.5 a 20.5cm de ancho y 2.5 a 5m de largo, considerando 4 usos.	71,810
MMEM.4d	m3	Amortización madera de pino negral de Cuenca, suministrada en tabla, tablones, listones, etc, considerando 5 usos.	70,000
MMBE10a	u	Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.	67,980
MMMT.4a	h	Camión con grúa telescópica hidráulica con una carga máxima de3.5 t.	66,260
mq04cag010a	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	56,470
MMBE.6a	u	Recipiente para recogida de desperdicios, obra.	52,390
mq01exn010i	h	Miniretroexcavadora sobre neumáticos, de 37,5 kW.	52,190
MPSS.5a	u	Poste de plástico de señalización con base de goma pesada de una ltura de 1m.	39,020
MPST.2a	u	Valla móvil galvanizada de dimensiones 3.00x2.00m.	30,000
MPSP.4a	u	Señal de recomendación cuadrada de 60cm de longitud, normalizada.	27,660
MMBE11a	u	Reposición de botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.	22,620
MPSP.2a	u	Señal de advertencia triangular de 70cm de longitud, normalizada.	20,130
MPSS.1a	u	Baliza cónica reflectante de 50cm de altura para señalización.	15,030
MPSS.3a	u	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de PVC de 8cm de ancho y 250m de longitud.	13,390
MPSP.7a	u	Soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura.	13,300
MPST.5a	u	Soporte tubo redondo galvanizado para valla metálica de 2,00m de altura (amortizable en 5 usos).	8,700
MPCB.6a	u	Barandilla horizontal para guardacuerpos, de 2.50m de longitud y con sistema de fijación regulable.	8,380
MPCB.1a	u	Guardacuerpo fijo de seguridad fabricado en acero de 40mm de diámetro y 1.20m de longitud, para incorporar en forjado.	7,450
MPST.4a	u	Pie de hormigón para sujeción de vallas (amortizable 5 usos).	6,950
MMMC11a	h	Regla vibrante de 3 a 6m.	3,730
MMM15a	h	Vibrador para hormigón de gasolina con aguja de diámetro 30-50mm incluso seguro.	2,120
MPCB.3a	u	Cápsula y tapa de PVC del guardacuerpo.	0,470
MPSS.2a	m	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante sobre un soporte existente.	0,410
MPCB.4a	u	Seta protectora de plástico acopable en el guardacuerpo metálico.	0,210

CUADRO DE MAQUINARIA



PRECIOS UNITARIOS DE MATERIALES

CUADRO DE MATERIALES

Num.	Unidad	Denominación de la Maquinaria	Precio
MVMT_REJLONGCA	u	Reja longitudinal de cadenas automática	15.550,000
MVMT_COMP	ud	compresor 4.5 kW funcionamiento 24h de inversión sin aceite.	7.153,580
PSMD67da	u	grupo cloracion automático	2.295,000
MVMT_NaClO	u	1ª carga de NaClO 150 g/l	950,000
MVMT_CUAELEC	ud	Cuadro eléctrico de control con limitador de par variable	850,000
MV_MTcaseta2x1	ud	Caseta de hormigón de 2x1 m	600,750
PIFA.2ba	u	Depósito de polietileno alta densidad para agua potable de 1000 l de capacidad, color azul, de dimensiones 780x780x1941mm y 31 kg de peso, con orificio inferior para salida de agua de 50 mm, boca superior de limpieza de 250mm y tres orificios superiores de registro de 50mm de diámetro respectivamente, según DB-HS4 del CTE.	405,000
mt35pya020cf	Ud	Poste de hormigón armado vibrado, de 9 m de altura y 400 daN de esfuerzo nominal, según UNE 207016 y UNE-EN 12843.	303,990
mt35amc852b	Ud	Relé diferencial electrónico ajustable, con rearme automático y transformador toroidal incorporado de 28 mm de diámetro útil para el paso de cables, de 6 módulos, ajuste de la intensidad de disparo de 0,025 a 25 A, ajuste del tiempo de disparo de 0,02 a 5 s, modelo RC-03/230 "CHINT ELECTRICS", con posibilidad de reseteado manual o automático y posibilidad de realizar el test a distancia, de 105x90x73 mm, grado de protección IP20 en carcasa y botonera e IP40 en el frontal, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras.	293,500
PIED50gdbcc	u	Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 4A tripolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 15kA .	245,160
PIFG34f	u	Válvula de esfera de 50mm(2") de diámetro con cuerpo de hierro fundido, bola de acero inoxidable y asiento de teflón, para una presión nominal de 16 atm, paso integral, con bridas, para instalaciones de agua fría y caliente, según DB-HS4 del CTE.	225,120
PBPC26aaaaaa	m3	Hormigón estructural en masa de resistencia característica 20 N/mm², de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 40 mm y clase de exposición sin riesgo de corrosión X0, transportado a una distancia máxima de 10 km, contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 o 9 m³ y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos.	111,320
PIFG34a	u	Válvula de esfera de 15mm(1/2") de diámetro con cuerpo de hierro fundido, bola de acero inoxidable y asiento de teflón, para una presión nominal de 16 atm, paso integral, con bridas, para instalaciones de agua fría y caliente, según DB-HS4 del CTE.	98,480
PIED.7cba	u	Contacto silencioso para carril DIN tripolar de 25 A, 230 V y 50 Hz, normalmente abierto y con mando manual, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	96,040
mt10hmf010tOb	m³	Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central.	89,910
PEAC.7h	m2	Chapa lisa de 2.0mm de espesor, de acero galvanizado, 16 Kg/m2.	45,420
PIED50idbac	u	Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 10A tripolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA .	35,070

CUADRO DE MATERIALES

Num.	Unidad	Denominación de la Maquinaria	Precio
mt35cgm040K	Ud	Caja de superficie con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	31,340
MVMT_TMO	m	Sistema de tubería para modulo de oxigenación	21,000
MVMT_MBT	m	Modulo de bajante de tuberia para transporte de aire	9,000
PEAC17d	kg	Acero inoxidable laminado en caliente, A4, según AISI 316, suministrado en chapas.	8,360
PNTS.2bab	m2	Panel EPS 0.034 e30mm	7,720
PIFC.6cecc	m	Tubo de polietileno de alta densidad (PE 100), color negro con banda azul para conducción de agua y saneamiento con presión, de 10 atm de presión de trabajo, de 50mm de diámetro interior y espesor de pared 3mm, suministrado en rollo de 100m de longitud, con un incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales.	3,440
mt35pry044i	m	Cable eléctrico multiconductor, para redes aéreas tensadas o posadas, tipo AL RZ, tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductores de aluminio, rígido (clase 2), de 3x16 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), y con las siguientes características: resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta. Según UNE 21030-1.	3,040
mt35www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480
PIEC.1aaaab	m	Cable unipolar de cobre tipo H07V-K para una tensión de 450/750V formado por 1 conductor de 2.5mm de sección con aislamiento de PVC (sin cubierta), conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,090
PBAA.1a	m3	Agua.	1,080
PIET.4aa	m	Tubo curvable de doble pared (poliolefina) para canalización enterrada de 40mm de diámetro nominal, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	0,660
PNIS.2b	m2	Lámina PE e=0.10mm	0,130

PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Código	Ud	Descripción			Total
GRNT.1ab	m3	Carga de RCDs compuestos por hormigón (LER 17 01 01) de una densidad aproximada de 1.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.			
MOOA12a		2,100 h	Peón ordinario construcción.	19,800	41,580
%		2,000 %	Costes directos complementari...	41,580	0,832
			Total por m3:		42,412
GRNT.1ca	m3	Carga de RCDs compuestos por metales mezclados (LER 17 04 07) de una densidad aproximada de 2 t/m3 en camión o contenedor realizada mediante medios mecánicos.			
MMMR.1bb		0,010 h	Pala cgrga de neum 102cv 1,5...	80,590	0,806
%		2,000 %	Costes directos complementari...	0,806	0,016
			Total por m3:		0,822
GRNT.1db	m3	Carga de RCDs compuestos por madera (LER 17 02 01) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.			
MOOA12a		0,700 h	Peón ordinario construcción.	19,800	13,860
%		2,000 %	Costes directos complementari...	13,860	0,277
			Total por m3:		14,137
GRNT.1fb	m3	Carga de RCDs compuestos por plástico (LER 17 02 03) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.			
MOOA12a		0,700 h	Peón ordinario construcción.	19,800	13,860
%		2,000 %	Costes directos complementari...	13,860	0,277
			Total por m3:		14,137
GRNT.1gb	m3	Carga de RCDs compuestos por papel y cartón (LER 20 01 01) de una densidad aproximada de 0.3 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.			
MOOA12a		0,420 h	Peón ordinario construcción.	19,800	8,316
%		2,000 %	Costes directos complementari...	8,316	0,166
			Total por m3:		8,482
GRTT.1bb	m3	Carga de RCDs compuestos por madera procedente de desbroce o poda (LER 20 02 01) de una densidad aproximada de 0.8 t/m3 realizada mediante medios manuales.			
MOOA12a		1,120 h	Peón ordinario construcción.	19,800	22,176
%		2,000 %	Costes directos complementari...	22,176	0,444
			Total por m3:		22,620

PRECIOS DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

PRECIOS DESCOMPUESTOS			
Código	Ud	Descripción	Total
1 MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS			
MV_GRUCLO	1.1 CLORACIÓN BALSAS EDAR		
	Ud	Suministro e instalación de Grupo de cloración automático Compuesto por panel regulador para el control de la dosificación de cloro, dosificadora y bomba de recirculación. Panel de regulación. Panel Regulación montado en panel PE-HD, incluyendo todos los accesorios necesarios, según la configuración, para su correcto funcionamiento como: filtro protección, sonda, portasondas, válvulas de ajuste de caudal, tuberías de alimentación hidráulica, electroválvula (modelo purga automática), válvula toma de muestras, etc. Contactos ON-OFF de maniobra, libres de tensión. Protección IP-65. Temperatura de trabajo 0ºC a 45ºC. Alimentación eléctrica 220V. Bomba dosificadora . Bomba dosificadora analógica, constante o proporcional al caudal en conjunto con un contador emisor de impulsos, de ajuste manual. Cabezal y racores en PVDF, membrana en PTFE y válvulas de esfera cerámica con juntas en Viton. Válvula de purga incorporada. Tubo aspiración flexible en PE 4x6. Tubo inyección semi-rígido en PE 4x6 mm incluso picaje en tubería de impulsión. Circuito electrónico de control analógico. Escala de regulación 0-100%. Múltiples posibilidades de ajuste, con 6 puntos de trabajo disponibles. Predisposición de sonda de nivel. Sonda de nivel no incluida. Completa con kit de tubos y accesorios de instalación. Incluye soporte para montaje en pared. Protección IP-65. Temperatura de trabajo: 0 a 45 ºC. Alimentación eléctrica: 220V/50-60Hz. Cabezalen PVDF.	
	1,000	Mano de obra	44,242
	1,000	Materiales	2.295,000
	1,000	Medios auxiliares	46,785
	1,000	3 % Costes indirectos	71,583
	Precio total redondeado por Ud		2.457,61
EIFD.4ba	u Suministro e instalación de Depósito prefabricado de polietileno alta densidad para NaClO, de 1000 l de capacidad, color azul, de dimensiones 780x780x1941mm y 31 kg de peso, con orificio inferior para salida de agua de 50mm, boca superior de limpieza de 250mm y tres orificios superiores de registro de 50mm de diámetro respectivamente, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.		
	1,000	Mano de obra	19,800
	1,000	Maquinaria	43,850
	1,000	Materiales	1.355,000
	1,000	Medios auxiliares	28,373
	1,000	3 % Costes indirectos	43,407
	Precio total redondeado por u		1.490,43

PRECIOS DESCOMPUESTOS				
Código	Ud	Descripción		Total
EIFC.9aeac	m	Canalización vista realizada con tubo de polietileno de alta densidad (PE100), color negro con bandas azules, 10 atm de presión de trabajo, de 50mm de diámetro interior y espesor de pared 3.00mm, suministrado en rollo de 100m de longitud, incluso garras de sujeción y con un incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalada y comprobada.		
		1,000	Mano de obra	10,419
		1,000	Materiales	3,440
		1,000	Medios auxiliares	0,277
		1,000	3 % Costes indirectos	0,424
	Precio total redondeado por m			14,56
EIFG34f	u	Válvula de esfera de 50mm(2") de diámetro con cuerpo de hierro fundido, bola de acero inoxidable y asiento de teflón para una presión nominal de 16 atm, paso integral, con bridas, para instalaciones de agua fría y caliente, totalmente instalada y comprobada.		
		1,000	Mano de obra	6,033
		1,000	Materiales	225,120
		1,000	Medios auxiliares	4,623
		1,000	3 % Costes indirectos	7,074
	Precio total redondeado por u			242,85
ECSS.1aaaaaaaa	m2	Solera de 10cm de espesor, de hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central, vertido directamente desde camión, extendido sobre lámina aislante de polietileno; realizada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso curado y vibrado del hormigón con regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y plancha de poliestireno expandido para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, terminación mediante reglado, según Código Estructural.		
		1,000	Mano de obra	5,372
		1,000	Maquinaria	0,313
		1,000	Materiales	13,439
		1,000	Medios auxiliares	0,382
		1,000	3 % Costes indirectos	0,584
	Precio total redondeado por m2			20,09
MV_CaH2x1	ud	Caseta prefabricada de 2x1 m de área libre y 1,95 m de altura libre, formada por losa de cubierta de hormigón armado HA-25S/10/IIa, de 10 cm de espesor y cerramientos de losas de 10 cm de espesor, una de ellas con puerta metálica de 1,25x1,7 m con troneras de ventilación y aperturas para conexión con los diferentes elementos, incluso materiales para sellado de conexiones. Incluso transporte, puesta en obra y colocación. Totalmente instalada		
		1,000	Mano de obra	37,485
		1,000	Maquinaria	87,700
		1,000	Materiales	600,750
		1,000	Medios auxiliares	14,519
		1,000	3 % Costes indirectos	22,216
	Precio total redondeado por ud			762,67

1.2 OXIGENACIÓN Balsa Regulación

PRECIOS DESCOMPUESTOS				
Código	Ud	Descripción		Total
MV_COM	ud	Suministro e instalación de compresor 4.5 kW funcionamiento 24h de inversión sin aceite, con filtro de aire en la aspiración y mantenimiento mínimo. Caudal unitario 20-30 m³/h a 2 bar. Consumo a 4,5kW. Totalmente instalado y en funcionamiento.		
		1,000	Mano de obra	44,400
		1,000	Maquinaria	0,663
		1,000	Materiales	7.153,580
		1,000	Medios auxiliares	143,973
		1,000	3 % Costes indirectos	220,274
		Precio total redondeado por ud		7.562,89
EIFC.9aeac	m	Canalización vista realizada con tubo de polietileno de alta densidad (PE100), color negro con bandas azules, 10 atm de presión de trabajo, de 50mm de diámetro interior y espesor de pared 3.00mm, suministrado en rollo de 100m de longitud, incluso garras de sujeción y con un incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalada y comprobada.		
		1,000	Mano de obra	10,419
		1,000	Materiales	3,440
		1,000	Medios auxiliares	0,277
		1,000	3 % Costes indirectos	0,424
		Precio total redondeado por m		14,56
EIFG34a	u	Válvula de esfera de 15mm(1/2") de diámetro con cuerpo de hierro fundido, bola de acero inoxidable y asiento de teflón para una presión nominal de 16 atm, paso integral, con bridas, para instalaciones de agua fría y caliente, totalmente instalada y comprobada.		
		1,000	Mano de obra	6,033
		1,000	Materiales	98,480
		1,000	Medios auxiliares	2,090
		1,000	3 % Costes indirectos	3,197
		Precio total redondeado por u		109,80
EIFG34f	u	Válvula de esfera de 50mm(2") de diámetro con cuerpo de hierro fundido, bola de acero inoxidable y asiento de teflón para una presión nominal de 16 atm, paso integral, con bridas, para instalaciones de agua fría y caliente, totalmente instalada y comprobada.		
		1,000	Mano de obra	6,033
		1,000	Materiales	225,120
		1,000	Medios auxiliares	4,623
		1,000	3 % Costes indirectos	7,074
		Precio total redondeado por u		242,85

PRECIOS DESCOMPUESTOS				
Código	Ud	Descripción	Total	
MV_MBF	m	Modulo de bajante, conformado por tuberia para transporte de aire, compuesto de elastómero termoplástico (partículas finas de caucho EPDM completamente vulcanizado en una matriz de polipropileno) o caucho EPDM estriada y lisa interior. Sin perforar empleada para bajante "talud".Color Negro, Tubería superior: Dint= 1/2"; Dext= 5/8", Tubería inferior: Dint= 3/4"; Dext= 7/8" ó Tubería estriada: D: 12 mm a 25mm, Presión operativa: 0.34 6 bar, Mínima presión operativa: 0.34 bar (5 psi), Resistencia a máx. temperatura: EPDM lisa: Envejecimiento por aire caliente: 72h x 70°C, EPDM Estriada: -25°C - 100 °C máximo,Trasnferencia de oxigeno SOTR a 2 metros = 209 mg/min, SOTR a 3 metros = 234 mg/min, 0,01 cfm/pie a 5 psi. Conexiones Tubería aireación: espiga D 1/2", Tubería lastre: espiga unión: D 3/4", Tubería estriada: D (12 mm a 25mm). totalmente colocado e instalado.		
			1,000	Mano de obra
			1,000	Materiales
			1,000	Medios auxiliares
			1,000	3 % Costes indirectos
			Precio total redondeado por m	
MV_MO	m	Sistema de tubería para módulo de oxigenación perforada con fila de burbujas,conformado por dos tuberias, una superior de 5/8" y la inferior de 7/8", perforada con una fila de burbuja. tuberias compuestas de elastómero termoplástico (partículas finas de caucho EPDM completamente vulcanizado en una matriz de polipropileno). Color Negro, Presión operativa: 0.34 2.5 bar, Mínima presión operativa: 0.34 bar (5 psi), Envejecimiento por aire caliente: 72h x 70°C, Resistencia a máx. temperatura: 45 °C máximo, transferencia de oxigeno SOTR a 2 metros = 209 mg/min, SOTR a 3 metros = 234 mg/min, 0,01 cfm/pie a 5 psi. Conexiones Tubería aireación: espiga D 1/2", Tubería lastre: espiga unión: D 3/4", Tubería estriada: D (12 mm a 25mm). Totalmente colocado e instalado.		
			1,000	Mano de obra
			1,000	Materiales
			1,000	Medios auxiliares
			1,000	3 % Costes indirectos
			Precio total redondeado por m	
ECSS.1aaaaaaaaa	m2	Solera de 10cm de espesor, de hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central, vertido directamente desde camión, extendido sobre lámina aislante de polietileno; realizada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso curado y vibrado del hormigón con regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y plancha de poliestireno expandido para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, terminación mediante reglado, según Código Estructural.		
			1,000	Mano de obra
			1,000	Maquinaria
			1,000	Materiales
			1,000	Medios auxiliares
			1,000	3 % Costes indirectos
			Precio total redondeado por m2	

PRECIOS DESCOMPUESTOS				
Código	Ud	Descripción		Total
MV_CaH2x1	ud	Caseta prefabricada de 2x1 m de área libre y 1,95 m de altura libre, formada por losa de cubierta de hormigón armado HA-25S/10/Ila, de 10 cm de espesor y cerramientos de losas de 10 cm de espesor, una de ellas con puerta metálica de 1,25x1,7 m con troneras de ventilación y aperturas para conexión con los diferentes elementos, incluso materiales para sellado de conexiones. Incluso transporte, puesta en obra y colocación. Totalmente instalada		
		1,000	Mano de obra	37,485
		1,000	Maquinaria	87,700
		1,000	Materiales	600,750
		1,000	Medios auxiliares	14,519
		1,000	3 % Costes indirectos	22,216
		Precio total redondeado por ud		
				762,67
		1.3 REJA AUTOMÁTICA DE LIMPIEZA		
MV_RETREJA	u	Retirada de reja actual por medios manuales y/o mecánicos sin dañar el paramento interior de la arquet. Incluso reparación de posibles desperfectos con mortero. Totalmente retirada y reparado, preparado para la instalación de la reja.		
		1,000	Mano de obra	19,800
		1,000	Maquinaria	43,850
		1,000	Medios auxiliares	1,273
		1,000	3 % Costes indirectos	1,947
		Precio total redondeado por u		
				66,87
MV_REJLONGCA	u	Suministro e instalación de Reja longitudinal de cadena fabricada en AISI-316, dimensiones totales 680x1300x5400 para una altura de arqueta de 2500mm y un ancho de carga de 1300mm y una altura de descarga de 1400mm, con 2 peines de 50mm de luz de paso. Incluyendo		
		Reja:		
		Barrotes de acero inoxidable AISI 316 de sección rectangular y con la separación de 50mm. Todos y cada uno de los barrotes van soldados al cuerpo.		
		Cuerpo:		
		Acero inoxidable AISI 316. De fabricación compacta tipo monobloc, totalmente carenado y con soporte de anclaje regulable en altura para su fijación en el arqueta.		
		El cuerpo del equipo incorpora dos elastómeros de cierre lateral para ajustar la reja longitudinal a las paredes de la arqueta canal junto con sendas planchas de acero 316.		
		Conjunto peine limpiador:		
		Constan de dos peines limpiadores fijados a las cadenas transportadoras.		
		Conjunto limpia peine:		
		La rasqueta limpiadora		
		Chapa de descarga:		
		Chapa metálica de descarga de los residuos.		
		Grupo de accionamiento:		
		Motorreductor con transmisión directa al eje motriz que acciona las dos cadenas laterales donde van sujetos los peines limpiadores. Dichas cadenas son en acero inoxidable AISI 316. El grupo estará dotado de un sistema de tensado de las cadenas para operar con mayor facilidad.		
		Sistema de automatismo:		
		Cuadro eléctrico de control con limitador de par variable.		
		Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.		
		1,000	Mano de obra	116,925
		1,000	Maquinaria	175,400
		1,000	Materiales	16.483,600
		1,000	Medios auxiliares	335,519
		1,000	3 % Costes indirectos	513,346

PRECIOS DESCOMPUESTOS			
Código	Ud	Descripción	Total
Precio total redondeado por u			17.624,79



PRECIOS DESCOMPUESTOS				
Código	Ud	Descripción	Total	
2 INSTALACION ELECTRICA				
2.1 OBRA CIVIL				
IUL011	Ud	Poste de hormigón armado vibrado, de 9 m de altura y 400 daN de esfuerzo nominal, empotrado en dado de hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central, vertido desde camión, en suelo cohesivo. Incluso excavación para cimentación con medios mecánicos, transporte y descarga. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Transporte y descarga. Excavación de la cimentación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Izado del poste. Colocación y aplomado. Vertido y compactación del hormigón. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000	Mano de obra	94,930	94,930
	1,000	Maquinaria	69,787	69,787
	1,000	Materiales	335,009	335,009
	1,000	Medios auxiliares	9,995	9,995
	1,000	3 % Costes indirectos	15,289	15,289
		Precio total redondeado por Ud		525,01
ECHH.3aaaaaaa	m3	Suministro y vertido de hormigón HM-20/P/40/X0 preparado en central para hormigonado de zapatas, vigas centradoras y riostras, incluido el vertido directo desde camión, vibrado y curado del hormigón según Código Estructural y DB SE-C del CTE.		
	1,000	Mano de obra	10,686	10,686
	1,000	Maquinaria	0,148	0,148
	1,000	Materiales	117,102	117,102
	1,000	Medios auxiliares	2,559	2,559
	1,000	3 % Costes indirectos	3,915	3,915
		Precio total redondeado por m3		134,41
AMME.2bbb	m3	Excavación de zanja en terreno de tránsito realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o su transporte a un distancia menor de 10 km.		
	1,000	Mano de obra	0,632	0,632
	1,000	Maquinaria	16,392	16,392
	1,000	Medios auxiliares	0,340	0,340
	1,000	3 % Costes indirectos	0,516	0,516
		Precio total redondeado por m3		17,88

2.2 CIRCUITOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Código	Ud	Descripción	Total
EIEL.1acaab	m	Suministro y tendido de línea trifásica sin neutro formada por 4 cables H07V-K unipolares (3 fases+tierra) de 450/750V de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 2.5mm2 de sección para las fases y 2.5mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de PVC (sin cubierta), instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	1,000	Mano de obra	3,259
	1,000	Materiales	4,579
	1,000	Medios auxiliares	0,157
	1,000	3 % Costes indirectos	0,235
		Precio total redondeado por m	8,23
EIEL.4gdbcc	u	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 4A tripolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 15kA , totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	1,000	Mano de obra	6,033
	1,000	Materiales	245,160
	1,000	Medios auxiliares	5,024
	1,000	3 % Costes indirectos	7,683
		Precio total redondeado por u	263,90
EIEL12cba	u	Contactador silencioso para carril DIN tripolar de 25 A, 230 V y 50 Hz normalmente abierto y con mando manual, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	1,000	Mano de obra	3,419
	1,000	Materiales	96,040
	1,000	Medios auxiliares	1,989
	1,000	3 % Costes indirectos	3,042
		Precio total redondeado por u	104,49
IEH015	m	Cable eléctrico multiconductor, para redes aéreas tensadas o posadas, tipo AL RZ, tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductores de aluminio, rígido (clase 2), de 3x16 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), y con las siguientes características: resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta. Según UNE 21030-1. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
	1,000	Mano de obra	1,006
	1,000	Materiales	3,040
	1,000	3 % Costes indirectos	0,124
		Precio total redondeado por m	4,17

PRECIOS DESCOMPUESTOS				
Código	Ud	Descripción		Total
EIEL.4idbac	u	Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 10A tripolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA , totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
		1,000	Mano de obra	6,033
		1,000	Materiales	35,070
		1,000	Medios auxiliares	0,822
		1,000	3 % Costes indirectos	1,255
		Precio total redondeado por u		
				43,18
IEX205	Ud	Relé diferencial electrónico ajustable, con rearme automático y transformador toroidal incorporado de 28 mm de diámetro útil para el paso de cables, de 6 módulos, ajuste de la intensidad de disparo de 0,025 a 25 A, ajuste del tiempo de disparo de 0,02 a 5 s, modelo RC-03/230 "CHINT ELECTRICS", con posibilidad de reseteado manual o automático y posibilidad de realizar el test a distancia, de 105x90x73 mm, grado de protección IP20 en carcasa y botonera e IP40 en el frontal, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
		1,000	Mano de obra	11,370
		1,000	Materiales	293,500
		1,000	Medios auxiliares	6,097
		1,000	3 % Costes indirectos	9,333
		Precio total redondeado por Ud		
				320,30
EIEC.6aa	m	Suministro e instalación de tubo curvable de doble pared de poliolefina (rojo) para canalización enterrada de 40mm de diámetro nominal, con una resistencia a la compresión >450N y resistencia al impacto para uso normal, no propagador de la llama, totalmente instalado sin incluir el cableado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
		1,000	Mano de obra	0,818
		1,000	Materiales	0,693
		1,000	Medios auxiliares	0,030
		1,000	3 % Costes indirectos	0,049
		Precio total redondeado por m		
				1,59
2.3 ENVOLVENTES				
MV.IE	Ud	Suministro e instalación de envolventes y circuitos de los 3 subcuadros. Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
		1,000	Mano de obra	1.333,266
		1,000	Materiales	104,380
		1,000	3 % Costes indirectos	43,134
		Precio total redondeado por Ud		
				1.480,78

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Código	Ud	Descripción	Total	
3 SEGURIDAD Y SALUD				
3.1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA				
SSCB.1aaaa	m	Sistema de protección de borde clase A, solo para cargas estáticas y de utilización hasta un ángulo máximo de inclinación de 10º, de altura mayor o igual a 1m, se compone de unos guardacuerpos incorporados en el forjado como montantes separados a una distancia máxima de 2.50m una barandilla principal metálica separada a menos de 470mm una protección intermedia metálica y con un plinto o rodapié que tenga el borde superior al menos a 150mm por encima de la superficie de trabajo y con aperturas menores a 20mm.		
		1,000 Mano de obra	4,440	4,440
		1,000 Maquinaria	7,481	7,481
		1,000 Medios auxiliares	0,238	0,238
		1,000 3 % Costes indirectos	0,361	0,361
		Precio total redondeado por m		12,52
SSCB.3a	m2	Entablado como protección de hueco horizontal con tablonos de madera de pino de 20x5cm, unidos a clavazón, incluso cinta de señalización a 1m de altura fijada con pies derechos, según R.D. 486/97.		
		1,000 Mano de obra	2,082	2,082
		1,000 Maquinaria	51,709	51,709
		1,000 Medios auxiliares	1,076	1,076
		1,000 3 % Costes indirectos	1,643	1,643
		Precio total redondeado por m2		56,51
SSCB.2a	m2	Palastro para protección de hueco horizontal con chapas de acero galvanizado de espesor 2cm, incluso cinta de señalización a 1m de altura fijada con pies derechos , según el R.D. 486/97.		
		1,000 Mano de obra	2,082	2,082
		1,000 Maquinaria	22,985	22,985
		1,000 Materiales	11,355	11,355
		1,000 Medios auxiliares	0,728	0,728
		1,000 3 % Costes indirectos	1,110	1,110
		Precio total redondeado por m2		38,26
3.2 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
SSBE.6a	u	Recipiente para recogida de desperdicios, obra.		
		1,000 Mano de obra	1,980	1,980
		1,000 Maquinaria	52,390	52,390
		1,000 Medios auxiliares	0,544	0,544
		1,000 3 % Costes indirectos	1,646	1,646
		Precio total redondeado por u		56,56
3.3 SEÑALIZACIONES Y CERRAMIENTOS				
SSSS.2a	m	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante sobre un soporte existente, incluso colocación.		
		1,000 Mano de obra	0,990	0,990
		1,000 Maquinaria	0,410	0,410
		1,000 Medios auxiliares	0,014	0,014
		1,000 3 % Costes indirectos	0,046	0,046
		Precio total redondeado por m		1,46

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Código	Ud	Descripción	Total
SSSS.1a	u	Baliza cónica reflectante de 50cm de altura para señalización, incluso colocación.	
		1,000 Mano de obra	0,990
		1,000 Maquinaria	3,006
		1,000 Medios auxiliares	0,040
		1,000 3 % Costes indirectos	0,124
		Precio total redondeado por u	4,16
SSSP.4a	u	Señal de recomendación cuadrada de 60cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.	
		1,000 Mano de obra	2,082
		1,000 Maquinaria	13,640
		1,000 Medios auxiliares	0,157
		1,000 3 % Costes indirectos	0,481
		Precio total redondeado por u	16,36
SSSP.2a	u	Señal de advertencia triangular de 70cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.	
		1,000 Mano de obra	2,082
		1,000 Maquinaria	11,132
		1,000 Medios auxiliares	0,132
		1,000 3 % Costes indirectos	0,404
		Precio total redondeado por u	13,75
SSST.2a	m	Valla móvil galvanizada de dimensiones 3.00x2.00m, con soportes galvanizados colocados sobre bases de hormigón, incluso colocación.	
		1,000 Mano de obra	8,676
		1,000 Maquinaria	9,130
		1,000 Medios auxiliares	0,178
		1,000 3 % Costes indirectos	0,536
		Precio total redondeado por m	18,52
3.4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
SSBE10a	u	Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.	
		1,000 Mano de obra	3,960
		1,000 Maquinaria	67,980
		1,000 Medios auxiliares	0,719
		1,000 3 % Costes indirectos	2,181
		Precio total redondeado por u	74,84
SSBE11a	u	Reposición de botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.	
		1,000 Mano de obra	3,960
		1,000 Maquinaria	22,620
		1,000 Medios auxiliares	0,266
		1,000 3 % Costes indirectos	0,804
		Precio total redondeado por u	27,65

PRECIOS DESCOMPUESTOS				
Código	Ud	Descripción	Total	
4 GESTIÓN DE RESIDUOS				
4.1 GENERACIÓN DE RCDs				
GRTD.1a	t	Depósito de tierras y piedras (distintas de las especificadas en el código 17 05 03) procedentes de la excavación con una densidad aproximada de 1.80 t/m3 y un coeficiente de esponjamiento de 1.40, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 05 04 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.		
		1,000	Sin descomposición	2,500
		1,000	3 % Costes indirectos	0,080
		Precio total redondeado por t 2,58		
GRND.4a	t	Depósito de residuos compuestos por madera con una densidad aproximada de 0.5 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 02 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.		
		1,000	Sin descomposición	15,000
		1,000	3 % Costes indirectos	0,450
		Precio total redondeado por t 15,45		
GRND.3a	t	Depósito de residuos compuestos por metales mezclados, con una densidad aproximada de 4 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 04 07 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.		
		1,000	Sin descomposición	7,000
		1,000	3 % Costes indirectos	0,210
		Precio total redondeado por t 7,21		
GRND.6a	t	Depósito de residuos compuestos por plástico con una densidad aproximada de 0.5 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 02 03 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.		
		1,000	Sin descomposición	30,000
		1,000	3 % Costes indirectos	0,900
		Precio total redondeado por t 30,90		
GRND.7a	t	Depósito de residuos compuestos por papel y cartón con una densidad aproximada de 0.1 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 20 01 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.		
		1,000	Sin descomposición	17,000
		1,000	3 % Costes indirectos	0,510
		Precio total redondeado por t 17,51		
GRND.1aa	t	Depósito de residuos compuestos por hormigón en masa en fragmentos inferiores a 60 cm, con una densidad mayor de 2 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 01 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.		
		1,000	Sin descomposición	4,000
		1,000	3 % Costes indirectos	0,120
		Precio total redondeado por t 4,12		
4.2 CARGA Y TRANSPORTE DE RCDs				

PRECIOS DESCOMPUESTOS				
Código	Ud	Descripción		Total
GRTT.2bb	t	Carga de RCDs compuestos por madera procedente de desbroce y poda (LER 17 05 03) de una densidad aproximada de 0.8 t/m3 realizada mediante medios manuales.		
		1,000	Mano de obra	27,720
		1,000	Medios auxiliares	0,555
		1,000	3 % Costes indirectos	0,845
		Precio total redondeado por t		29,12
GRNT.2db	t	Carga de RCDs compuestos por madera (LER 17 02 01) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.		
		1,000	Mano de obra	27,720
		1,000	Medios auxiliares	0,554
		1,000	3 % Costes indirectos	0,846
		Precio total redondeado por t		29,12
GRNT.2ca	t	Carga de RCDs compuestos por metales mezclados (LER 17 04 07) de una densidad aproximada de 2 t/m3 en camión o contenedor realizada mediante medios mecánicos.		
		1,000	Maquinaria	0,403
		1,000	Medios auxiliares	0,008
		1,000	3 % Costes indirectos	0,009
		Precio total redondeado por t		0,42
GRNT.2fb	t	Carga de RCDs compuestos por plástico (LER 17 02 03) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.		
		1,000	Mano de obra	27,720
		1,000	Medios auxiliares	0,554
		1,000	3 % Costes indirectos	0,846
		Precio total redondeado por t		29,12
GRNT.2gb	t	Carga de RCDs compuestos por papel y cartón (LER 20 01 01) de una densidad aproximada de 0.3 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.		
		1,000	Mano de obra	27,717
		1,000	Medios auxiliares	0,553
		1,000	3 % Costes indirectos	0,849
		Precio total redondeado por t		29,12
GRNT.2ab	t	Carga de RCDs compuestos por hormigón (LER 17 01 01) de una densidad aproximada de 1.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.		
		1,000	Mano de obra	27,734
		1,000	Medios auxiliares	0,555
		1,000	3 % Costes indirectos	0,851
		Precio total redondeado por t		29,14

PRECIOS DESCOMPUESTOS				
Código	Ud	Descripción		Total
GRNT.3c	t	Transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos en camión de 15 t realizado por transportista autorizado a instalación de valorización y/o eliminación considerando una distancia de 40 km y los tiempos de carga y espera.		
		1,000	Maquinaria	3,539
		1,000	Medios auxiliares	0,071
		1,000	3 % Costes indirectos	0,110
		Precio total redondeado por t		3,72

ANEJO 11: PLAN DE OBRA



ÍNDICE

1	OBJETIVO	3
2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	3
3	ACTIVIDADES, DIA DE COMIENZO Y DURACIÓN DE LA TAREA	4
4	DIAGRAMA DE GANTT	5

1 OBJETIVO

Se desarrolla el presente anejo para valorar el plan de obra de las actuaciones a realizar dentro del presente proyecto.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El "PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)" englobará las siguientes actuaciones principales:

- 1 **Equipo de oxigenación.** Se instalarán un equipo de oxigenación en una de las balsas de la entidad. De este modo se asegurará contacto del oxígeno con el agua durante todo su recorrido y época de poco gasto hídrico. Como actuación previa necesaria para la realización de la instalación en la balsa existente es la limpieza de esta y posterior retirada de los residuos acumulados anteriormente. El sistema de oxigenación de la balsa se compone de un sistema de compresor de aire de caudal variable, y una red de tuberías microperforadas tendidas en el fondo del embalse. Todo ello produce el contacto del oxígeno con el agua almacenada mejorando la calidad del recurso.
- 2 **Equipo de cloración.** Se instalará un sistema de dosificación de cloro con el fin de clorar el agua de salida de la EDAR en la conducción de impulsión de las aguas regeneradas, asegurando un largo tiempo de contacto entre el agua y el cloro. Con ello se asegurará y mejorará el cumplimiento del REGLAMENTO (UE) 2020/741 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.
- 3 **Instalación de reja automática.** En la arqueta de entrada a la balsa de pluviales se instalará una reja de desbaste con el fin de evitar que diferentes sólidos de tamaño considerable se vuelquen en la red de riego de la entidad. La reja de desbaste se proyecta con una luz de paso de 50 mm fabricada en AISI-316, con cuadro eléctrico con limitador de par variable.

3 ACTIVIDADES, DIA DE COMIENZO Y DURACIÓN DE LA TAREA

Se adjunta la relación de actividades con el día de comienzo en relación a la duración de la obra y la duración aproximada de la tarea, sin tener en cuenta días festivos ni fines de semana:

Resumen		Semana Comienzo	Duración (semanas)
Capítulo 1	MEJORAS CALIDAD DEL AGUA		
1.1	CLORACIÓN BALSAS EDAR	1	1
1.2	OXIGENACIÓN BALSA REGULACIÓN	2	1
1.3	REJA AUTOMATICA DE LIMPIEZA	3	1
Capítulo 2	INSTALACIÓN ELECTRICA	4	1
Capítulo 4	SEGURIDAD Y SALUD	1	4
Capítulo 5	GESTIÓN DE RESIDUOS	1	4

4 DIAGRAMA DE GANTT

CAP	Resumen	Importe (€)	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
1.1	CLORACIÓN BALSAS EDAR	5.124,60	5.124,60			
1.2	OXIGENACIÓN Balsa REGULACIÓN	12.556,69		12.556,69		
1.3	REJA AUTOMATICA DE LIMPIEZA	17.691,66			17.691,66	
2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	5.168,82				5.168,82
3	SEGURIDAD Y SALUD	1.120,12	280,03	280,03	280,03	280,03
4	GESTIÓN DE RESIDUOS	311,23	77,81	77,81	77,81	77,81
PEM		41.973,12	5.482,4	12.914,5	18.049,5	5.526,7
GASTOS GENERALES (13%)		5.456,51	328,9	774,9	1.083,0	331,6
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)		2.518,39	712,7	1.678,9	2.346,4	718,5
PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN (Sin IVA)		49.948,01	6.524,1	15.368,3	21.478,9	6.576,7
IVA (21%)		10.489,08	1.370,1	3.227,3	4.510,6	1.381,1
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		60.437,10	7.894,2	18.595,6	25.989,5	7.957,8

 CAMINO CRÍTICO

En Murcia, septiembre de 2024

Alberto Hernández García
Ingeniero Agrónomo
Colegiado nº 3000562



**DIPUTACIÓN
DE ALICANTE
CICLO HÍDRICO**



**PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA
MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA
COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)**

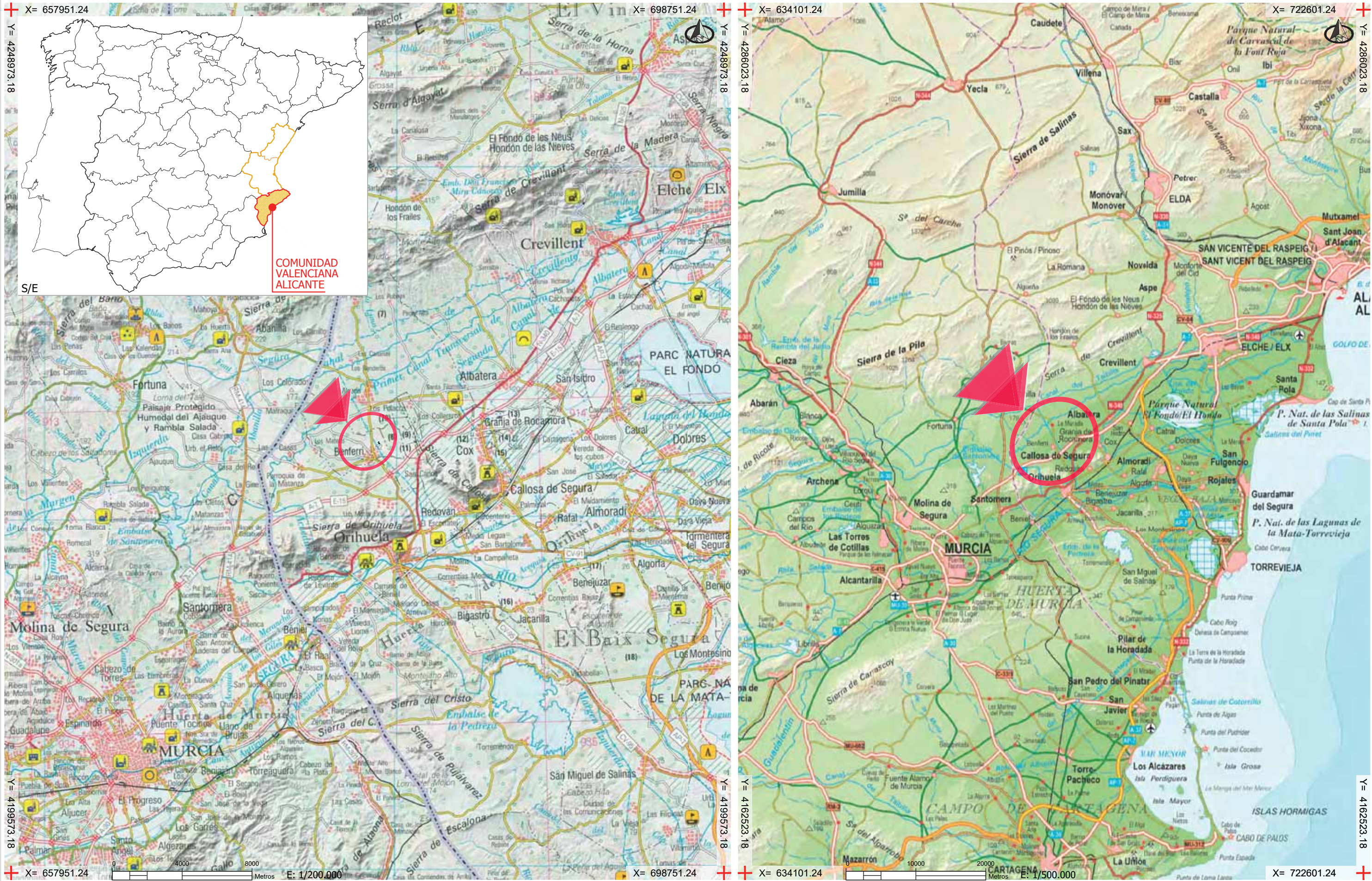
**DOCUMENTO 02: PLANOS
SEPTIEMBRE DE 2024**

AUTOR DEL PROYECTO:

**ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA
INGENIERO AGRÓNOMO
COL. N.º 3.000.562 DE COIARM
MOVAL AGROINGENIERIA, S.L.**

ÍNDICE

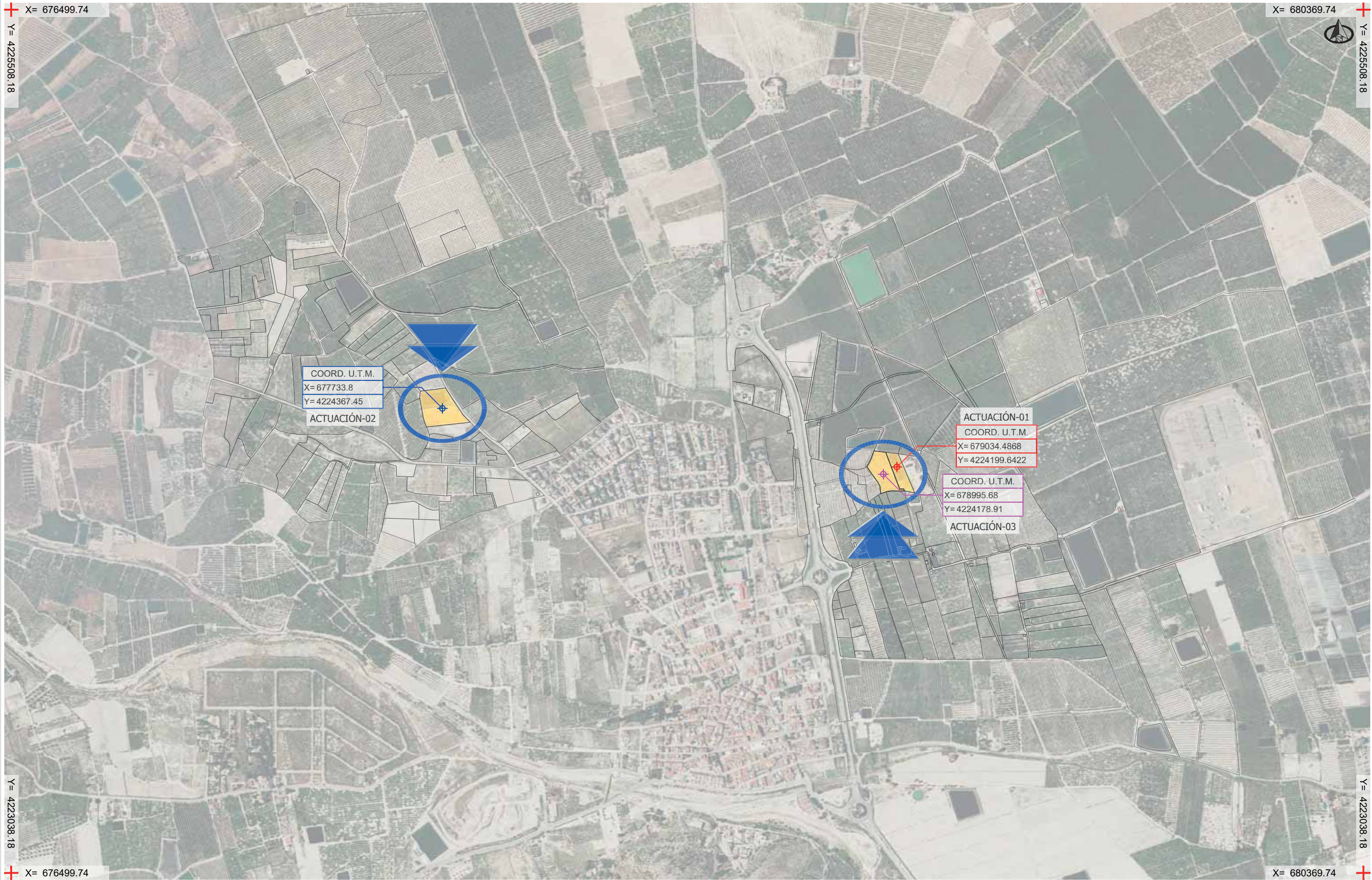
1. SITUACIÓN
2. EMPLAZAMIENTO
3. C.R. BENFERRI. AMBITO DE ACTUACION
4. PLANTA GENERAL DE LA PARCELA ESTADO ACTUAL
5. INSTALACION PROYECTADA DE CLORACION
6. PLANTA GENERAL PARCELA DE OXIGENACION
7. INSTALACION DE OXIGENACION
8. PLANTA GENERAL PARCELA DE REJA AUTOMATIZADA
9. INSTALACION PROYECTADA PARA REJA AUTOMATIZADA



PROMOTOR		EMPLAZAMIENTO		EQUIPO TÉCNICO		NOMBRE DEL PROYECTO					
		TÉRMINO MUNICIPAL DE BENFERRI (ALICANTE)				PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)					
		FECHA				ESCALA		TÍTULO DEL PLANO		Nº PLANO	
		SEPTIEMBRE 2024				VARIAS				01	
				ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA COL Nº 3000562 COIARM		FORMATO		SITUACIÓN		Nº HOJA	
						A-3				01 DE 01	



PROMOTOR		EMPLAZAMIENTO		EQUIPO TÉCNICO		NOMBRE DEL PROYECTO		PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRÍ (ALICANTE)		EMPLAZAMIENTO		Nº PLANO	
		TÉRMINO MUNICIPAL DE BENFERRÍ (ALICANTE)				ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA		COL Nº 3000562		COIARM		02	
FECHA		SEPTIEMBRE 2024				ESCALA		1/100.000		TÍTULO DEL PLANO		Nº HOJA	
						FORMATO		A-3				01 DE 01	



PROMOTOR 	EMPLAZAMIENTO		EQUIPO TÉCNICO  ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA COL Nº 3000562 COIARM	NOMBRE DEL PROYECTO		
	TÉRMINO MUNICIPAL DE BENFERRI (ALICANTE)			PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)		
	FECHA SEPTIEMBRE 2024			ESCALA 1/10.000	TÍTULO DEL PLANO	Nº PLANO 03
			FORMATO A-3	ÁMBITO DE ACTUACIÓN		Nº HOJA 01 DE 01



PROMOTOR



DIPUTACIÓN
DE ALICANTE
CICLO HÍDRICO

EMPLAZAMIENTO

TÉRMINO MUNICIPAL DE
BENFERRI
(ALICANTE)

FECHA

SEPTIEMBRE 2024

EQUIPO TÉCNICO



ALBERTO
HERNÁNDEZ
GARCÍA
COL Nº 3000562
COIARM

NOMBRE DEL PROYECTO

PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA
LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS
DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)

ESCALA

1/500

FORMATO

A-3

TÍTULO DEL PLANO

ACTUACIÓN-01
PARCELA ESTADO ACTUAL

Nº PLANO

04.01.

Nº HOJA

01 DE 01

1/40

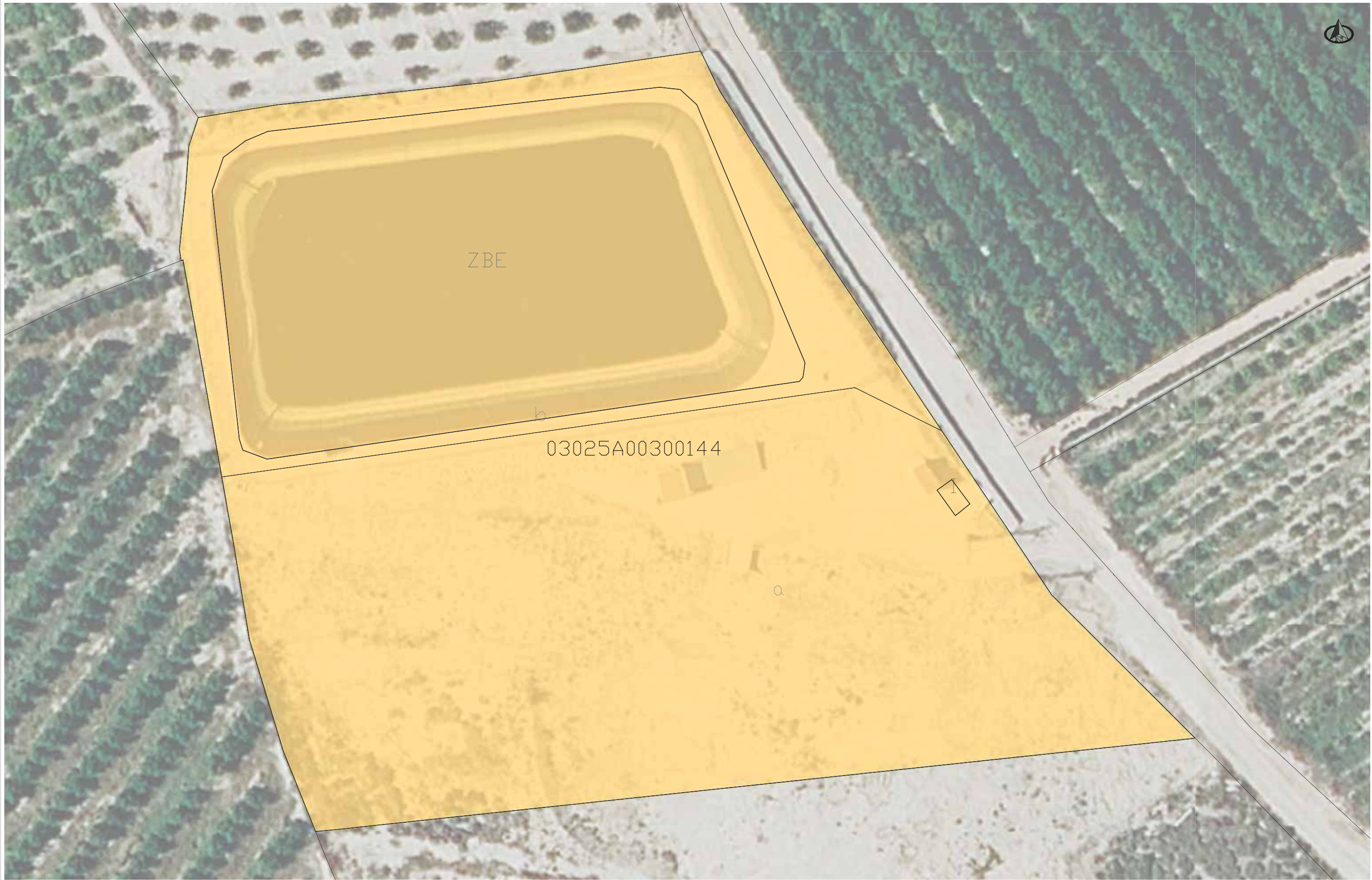
DETALLE INSTALACIÓN

PROMOTOR 	EMPLAZAMIENTO TÉRMINO MUNICIPAL DE BENFERRI (ALICANTE)	EQUIPO TÉCNICO 	ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA COL Nº 3000562 COIARM
	FECHA SEPTIEMBRE 2024		



1/500

ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº PLANO
FORMATO		Nº HOJA
VARIAS A-3	ACTUACIÓN-01 INSTALACIÓN PROYECTADA (INSTALACIÓN DE CLORACIÓN)	04.02. 01 DE 01



PROMOTOR



DIPUTACIÓN
DE ALICANTE
CICLO HÍDRICO

EMPLAZAMIENTO

TÉRMINO MUNICIPAL DE
BENFERRI
(ALICANTE)

FECHA

SEPTIEMBRE 2024

EQUIPO TÉCNICO



ALBERTO
HERNÁNDEZ
GARCÍA
COL Nº 3000562
COIARM

NOMBRE DEL PROYECTO

PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA
LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS
DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)

ESCALA

1/500

FORMATO

A-3

TÍTULO DEL PLANO

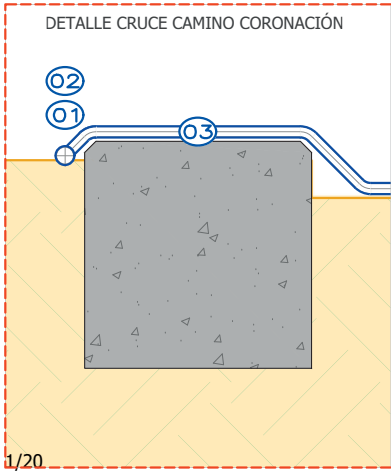
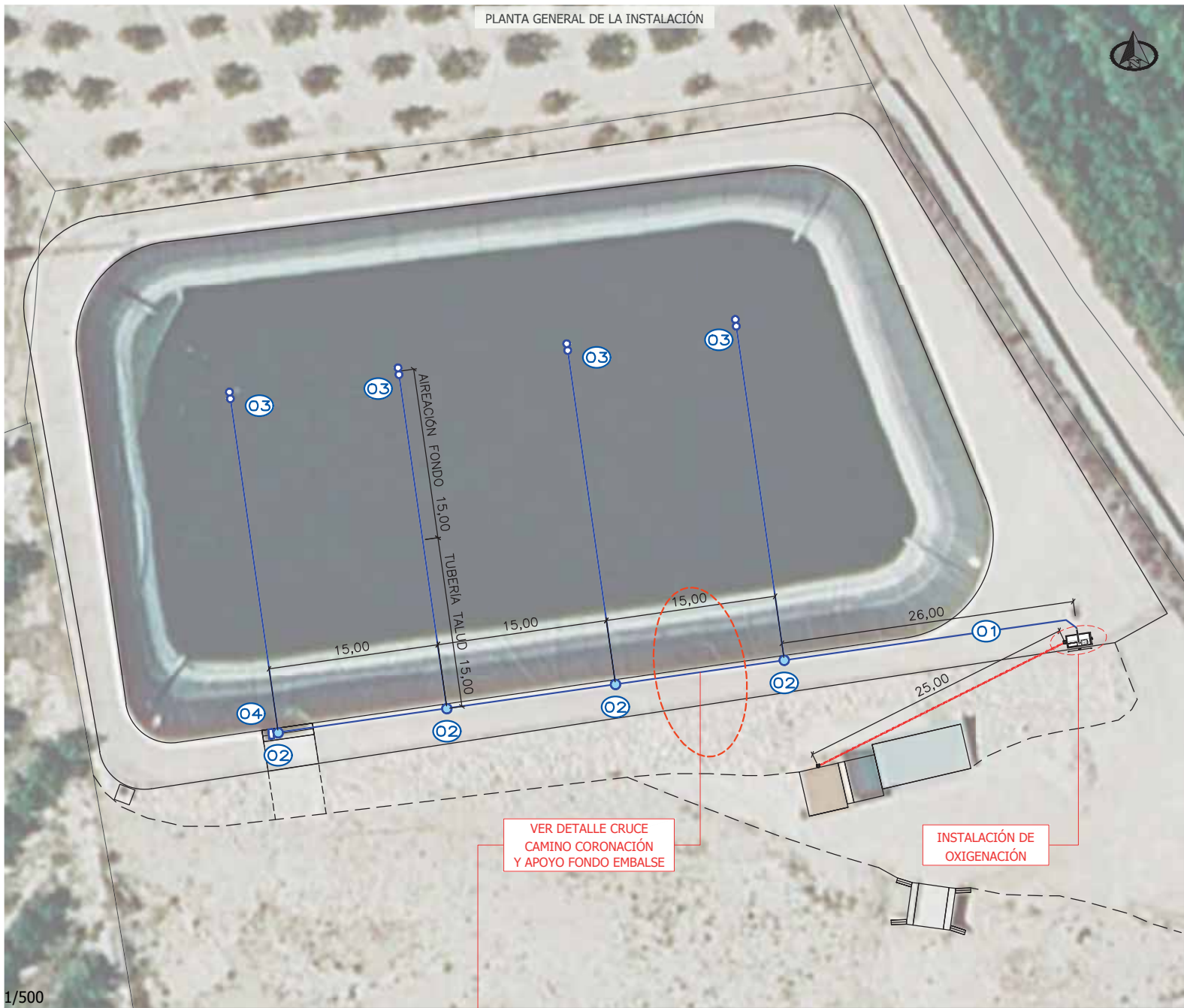
ACTUACIÓN-02
PARCELA ESTADO ACTUAL
(INSTALACIÓN DE OXIGENACIÓN)

Nº PLANO

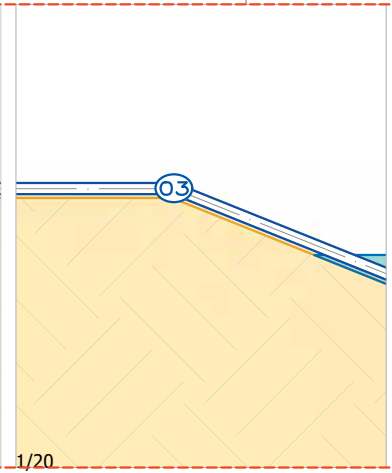
05.01.

Nº HOJA

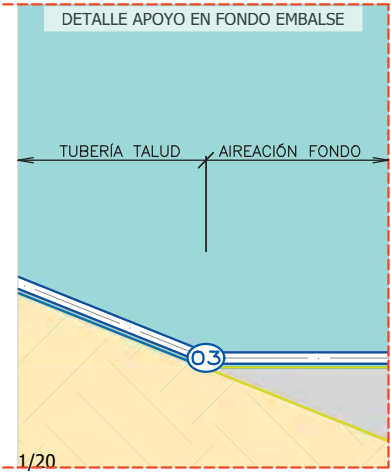
01 DE 01



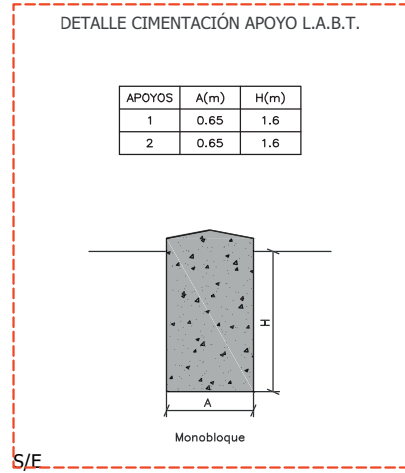
1/20



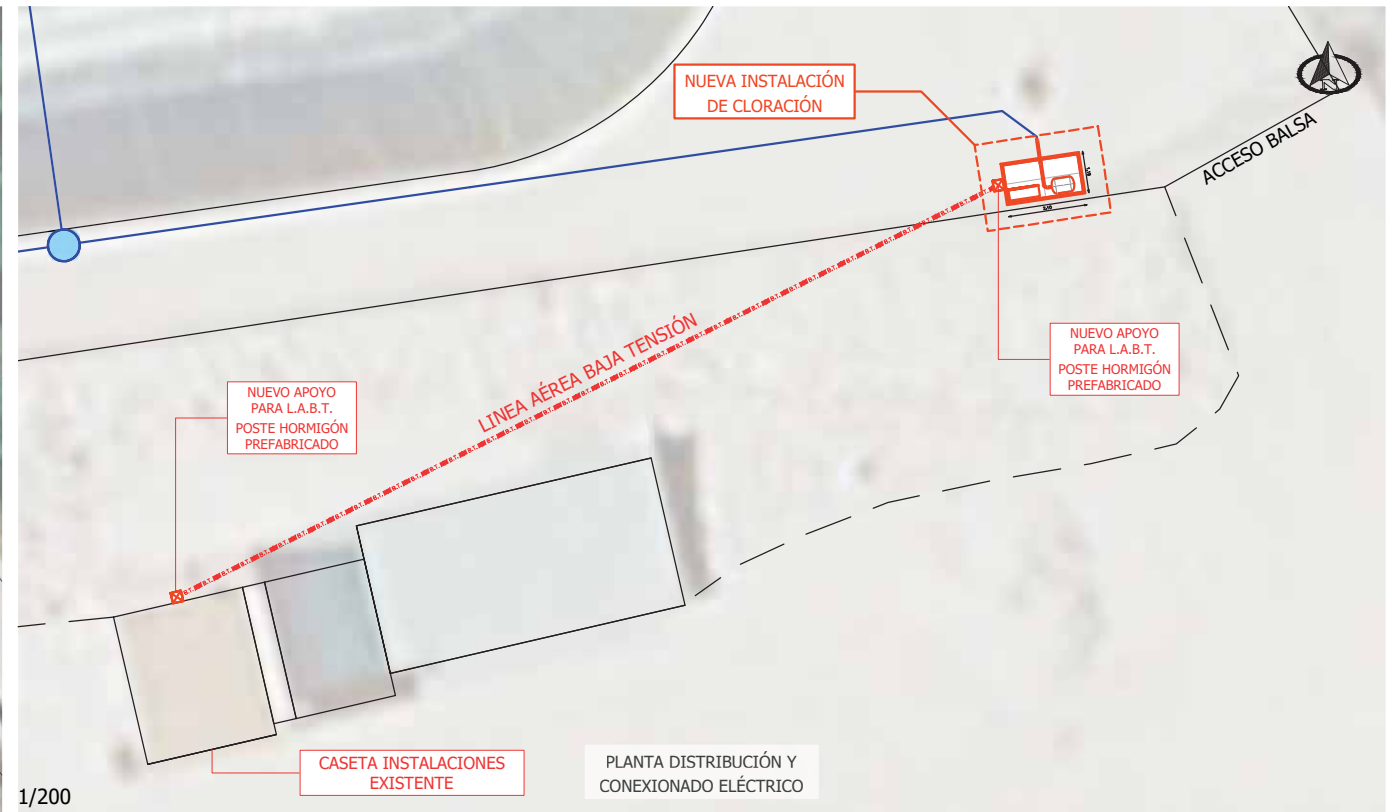
1/20



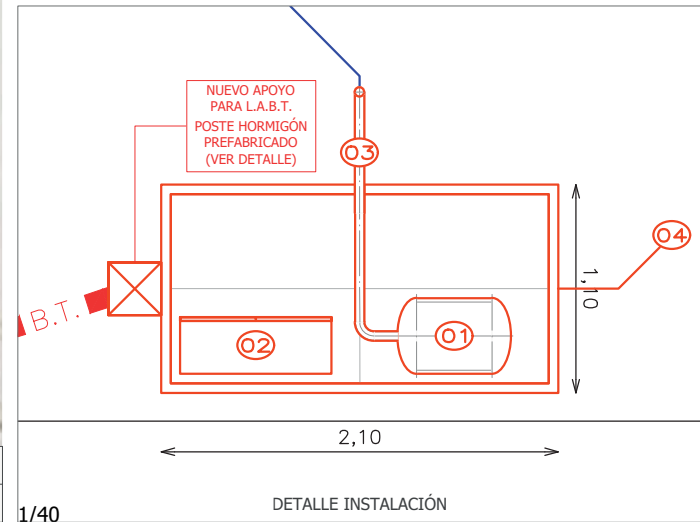
1/20



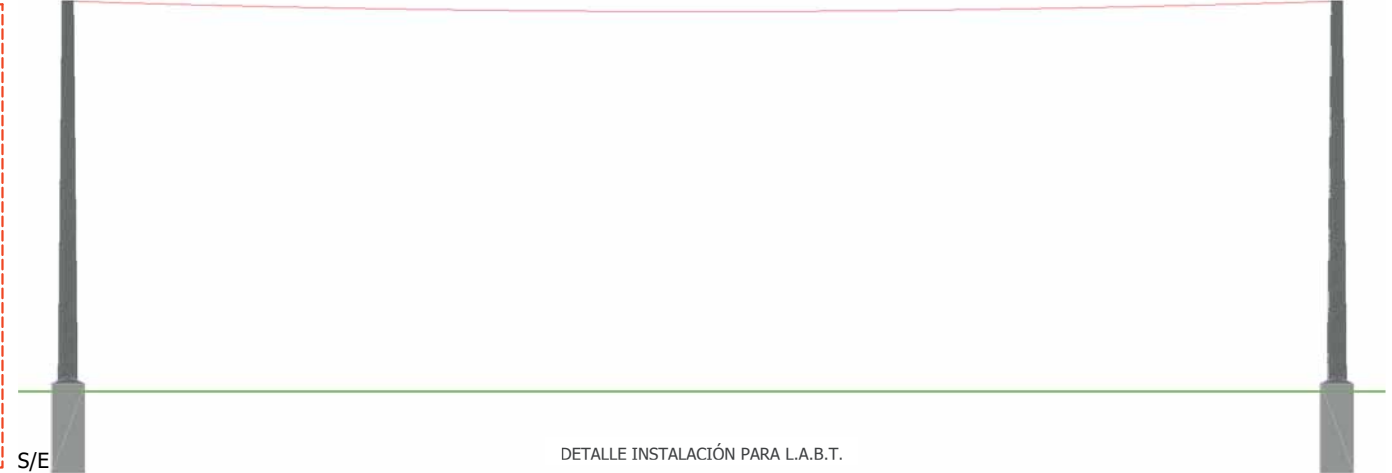
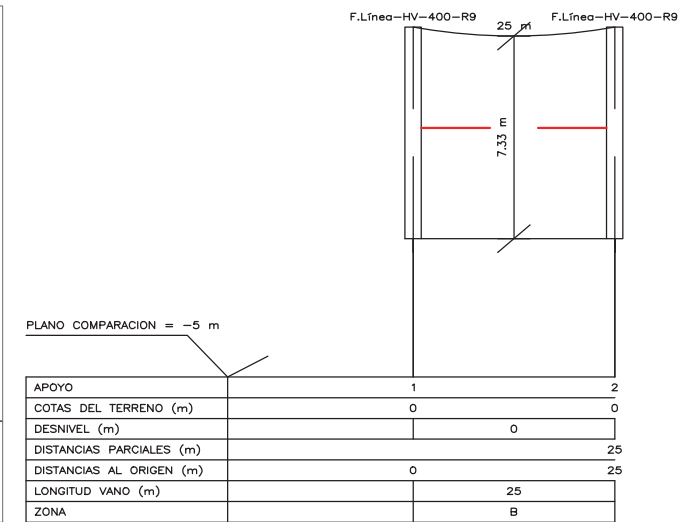
S/E



01	COMPRESOR DE INVERSIÓN DE POTENCIA 4.5KW	02	PANEL DE MANDO Y CONTROL DE LA INSTALACIÓN
03	TUBO PE100 DN-50 CONEXIÓN A MÓDULOS OXIGENACIÓN	04	CASETA INSTALACIÓN NUEVO SISTEMA DE OXIGENACIÓN



1/40



S/E

PROMOTOR	EMPLAZAMIENTO TÉRMINO MUNICIPAL DE BENFERRI (ALICANTE) FECHA SEPTIEMBRE 2024	EQUIPO TÉCNICO	ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA COL Nº 3000562 COIARM	NOMBRE DEL PROYECTO PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)	ESCALA VARIAS	TÍTULO DEL PLANO ACTUACIÓN-02 INSTALACIÓN PROYECTADA (INSTALACIÓN DE OXIGENACIÓN)	Nº PLANO 05.02. Nº HOJA 01 DE 01



PROMOTOR



DIPUTACIÓN
DE ALICANTE
CICLO HÍDRICO

EMPLAZAMIENTO

TÉRMINO MUNICIPAL DE
BENFERRI
(ALICANTE)

FECHA

SEPTIEMBRE 2024

EQUIPO TÉCNICO



ALBERTO
HERNÁNDEZ
GARCÍA
COL Nº 3000562
COIARM

NOMBRE DEL PROYECTO

PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA
LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS
DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)

ESCALA

1/500

FORMATO

A-3

TÍTULO DEL PLANO

ACTUACIÓN-03
PARCELA ESTADO ACTUAL

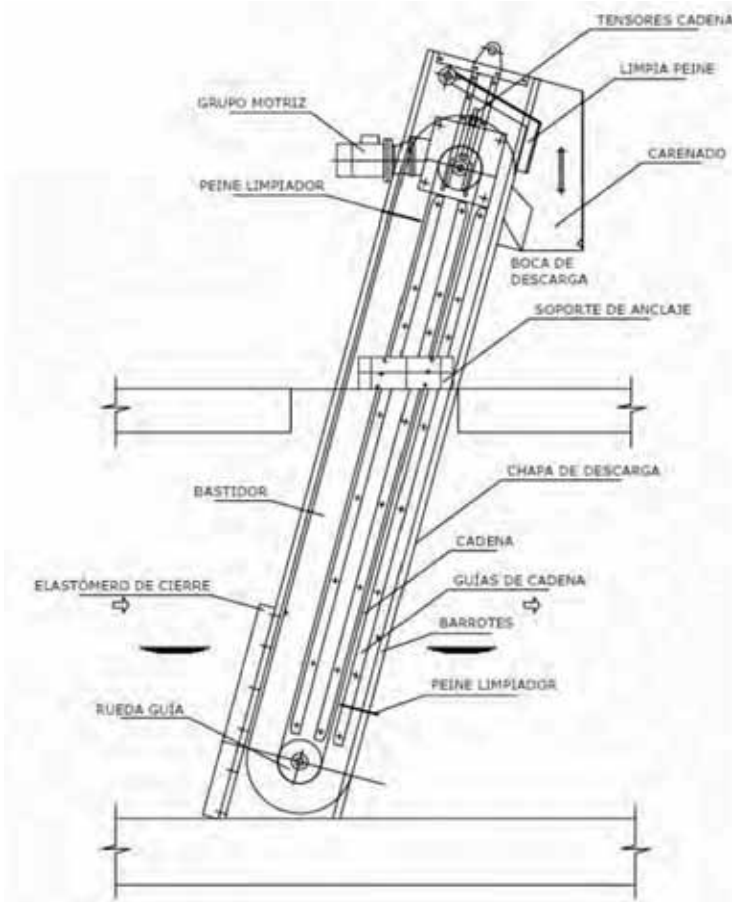
Nº PLANO

06.01.

Nº HOJA

01 DE 01

DETALLE DE INSTALACIÓN PARA RETIRADA DE SÓLIDOS REJILLA AUTOMATIZADA PARA TAMIZADO REJA DE DESBASTE



NOTA:

Reja longitudinal de cadena fabricada en AISI-316, dimensiones totales 680x1300x5400 para una altura de arqueta de 2500mm y un ancho de carga de 1300mm y una altura de descarga de 1400mm, con 2 peines de 50mm de luz de paso. Incluyendo

Reja:

Barrotes de acero inoxidable AISI 316 de sección rectangular y con la separación de 50mm. Todos y cada uno de los barrotes van soldados al cuerpo.

Cuerpo:

Acero inoxidable AISI 316. De fabricación compacta tipo monobloc, totalmente carenado y con soporte de anclaje regulable en altura para su fijación en el arqueta.

El cuerpo del equipo incorpora dos elastómeros de cierre lateral para ajustar la reja longitudinal a las paredes de la arqueta canal junto con sendas planchas de acero 316.

Conjunto peine limpiador:

Constan de dos peines limpiadores fijados a las cadenas transportadoras.

Conjunto limpia peine:

La rasqueta limpiadora

Chapa de descarga:

Chapa metálica de descarga de los residuos.

Grupo de accionamiento:

Motorreductor con transmisión directa al eje motriz que acciona las dos cadenas laterales donde van sujetos los peines limpiadores. Dichas cadenas son en acero inoxidable AISI 316. El grupo estará dotado de un sistema de tensado de las cadenas para operar con mayor facilidad.

Sistema de automatismo:

Cuadro eléctrico de control con limitador de par variable.1



01	NAVE INSTALACIONES ESTANQUE DE ACUMULACIÓN PLUVIALES	02	NUEVA REJILLA AUTOMATIZADA PARA DESBASTADO DE SÓLIDOS
03	ACCESO DE CAUDAL A ESTANQUE DE ACUMULACIÓN	04	TUBERÍA DE LLEGADA DE RECOGIDA DE PLUVIALES BENFERRI



NOMBRE DEL PROYECTO			
PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)			
ESCALA	TÍTULO DEL PLANO		
VARIAS	ACTUACIÓN-03		
FORMATO	INSTALACIÓN PROYECTADA		
A-3			
			Nº PLANO
			06.02.
			Nº HOJA
			01 DE 01



**DIPUTACIÓN
DE ALICANTE
CICLO HÍDRICO**



**PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA
MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA
COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)**

**DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES
SEPTIEMBRE DE 2024**

AUTOR DEL PROYECTO:

**ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA
INGENIERO AGRÓNOMO
COL. N.º 3.000.562 DE COIARM
MOVAL AGROINGENIERIA, S.L.**

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. OBJETO Y NORMATIVA	8
1 OBJETO DEL PLIEGO	8
2 NORMATIVA DE REFERENCIA	8
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	11
1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
2 EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS. ASPECTOS GENERALES	11
2.1 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	11
2.2 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.	11
2.3 REPLANTEOS	12
2.4 PLAN DE TRABAJO Y COMIENZO DE LAS OBRAS	13
2.5 PLAZO DE EJECUCIÓN	13
2.6 DEMORA INJUSTIFICADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	14
2.7 NORMAS DE SEGURIDAD	14
2.8 NORMAS MEDIO AMBIENTALES	14
2.9 PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	14
2.10 ACCESO A LAS OBRAS	15
2.11 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES	15
2.12 MODIFICACIÓN DE SERVICIOS	15
2.13 OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO	15
2.14 MEDICIÓN Y ABONO DE OTRAS OBRAS	15
2.15 OBRAS CONCLUIDAS	16
2.16 OBRAS INCOMPLETAS	16
2.17 OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS	16
2.18 DEMOLICIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS Y SUS GASTOS	16
2.19 PRECIOS CONTRADICTORIOS	17
2.20 DEFINICIÓN DEL PRECIO UNITARIO	17
2.21 PRECIOS DEFINITIVOS	17
3 MATERIALES Y ASPECTOS GENERALES	17

3.1	PROCEDENCIA Y CONTROL DE LOS MATERIALES	17
3.2	CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA	19
3.3	CRITERIOS DE COMPRA EN MATERIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	19
4	OBRAS DE TIERRA Y DEMOLICIONES	21
4.1	EXCAVACIÓN EN APERTURA DE ZANJAS PARA ALOJAMIENTO DE TUBERÍAS	21
4.1.1	DEFINICIÓN	21
4.1.2	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	22
4.1.3	MEDICIÓN Y ABONO	23
4.2	TERRAPLENES Y RELLENOS	24
4.2.1	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	24
4.2.2	EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y RELLENOS	28
4.2.3	MEDICIÓN Y ABONO	29
4.3	DEMOLICIONES	29
5	OBRAS DE HORMIGÓN	29
5.1	MATERIALES DEL HORMIGÓN	29
5.1.1	AGUA	29
5.1.2	CEMENTO	30
5.1.3	ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES:	31
5.1.4	ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES:	32
5.2	HORMIGONES Y MORTEROS	34
5.2.1	CARACTERÍSTICAS	34
5.2.2	DOSIFICACIÓN	35
5.2.3	ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO	35
5.2.4	PREPARACIÓN DE LOS HORMIGONES	36
5.2.5	TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN	37
5.2.6	COMPACTACIÓN Y VIBRADO DE LOS HORMIGONES	38
5.2.7	PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN EN TIEMPO FRÍO, DE LLUVIAS O CALUROSO:	39
5.2.8	CURADO Y ACABADO DE HORMIGÓN	39
5.2.9	MEDICIÓN Y ABONO	40
5.3	ACERO EN REDONDO PARA ARMADURAS	40
5.3.1	CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	40

5.3.2	MEDICIÓN Y ABONO	42
5.4	ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO	42
5.4.1	DEFINICIÓN	42
5.4.2	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	42
5.4.3	TAPAS DE POZOS DE REGISTRO	42
5.4.4	MEDICIÓN Y ABONO	45
5.4.5	TOLERANCIAS	45
6	ALBAÑILERÍA	46
6.1	LADRILLOS	46
6.1.1	CONTROL DE CALIDAD	46
6.2	BLOQUE DE HORMIGÓN	47
6.2.1	DEFINICIÓN	47
6.2.2	CONDICIONES GENERALES	47
6.2.3	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	47
6.2.4	CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS	48
6.2.5	MATERIALES	48
6.2.6	HORMIGONADO	49
6.2.7	SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN	49
6.2.8	RECEPCIÓN	49
6.2.9	CONTROL DE CALIDAD	49
6.2.10	NORMATIVA	50
7	BAJA TENSIÓN	50
7.1	CONDICIONES GENERALES.	50
7.2	CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.	51
7.2.1	CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.	51
7.2.2	CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.	58
7.2.3	CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.	58
7.2.4	CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.	58
7.2.5	CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.	59
7.2.6	CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.	59
7.2.7	CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.	60

7.2.8	CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.	61
7.2.9	NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.	62
7.2.10	ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.	62
7.3	CONDUCTORES.	63
7.3.1	MATERIALES.	63
7.3.2	DIMENSIONADO.	63
7.3.3	IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.	64
7.3.4	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.	65
7.4	CAJAS DE EMPALME.	65
7.5	MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.	66
7.6	APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.	66
7.6.1	CUADROS ELÉCTRICOS.	66
7.6.2	INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.	68
7.6.3	GUARDAMOTORES.	68
7.6.4	FUSIBLES.	69
7.6.5	INTERRUPTORES DIFERENCIALES.	69
7.6.6	SECCIONADORES.	71
7.6.7	EMBARRADOS.	71
7.6.8	PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.	71
7.7	RECEPTORES DE ALUMBRADO.	72
7.8	RECEPTORES A MOTOR.	73
7.9	PUESTAS A TIERRA.	76
7.9.1	UNIONES A TIERRA.	76
7.10	INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.	78
7.11	CONTROL.	79
7.12	SEGURIDAD.	79
7.13	LIMPIEZA.	80
7.14	MANTENIMIENTO.	80
7.15	CRITERIOS DE MEDICIÓN.	80
8	OXIGENACIÓN	82

8.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	82
8.1.1	MÓDULO DE OXIGENACIÓN	82
8.1.2	MÓDULO BAJANTE	83
8.1.3	COMPRESOR INVERSIÓN	84
9	CLORADOR	85
9.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	85
9.1.1	PANEL DE REGULACIÓN	85
9.1.2	BOMBA DOSIFICADORA	85
9.1.3	BOMBA DE RECIRCULACIÓN	86
10	REJA AUTOMÁTICA	86
10.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	87
10.1.1	REJA	87
10.1.2	CUERPO	87
10.1.3	CONJUNTO PEINE LIMPIADOR	87
10.1.4	CONJUNTO LIMPIA PEINE	87
10.1.5	CHAPA DESCARGA	87
10.1.6	GRUPO ACCIONAMIENTO	87
	CAPÍTULO 3. DISPOSICIONES GENRALES. CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS	88
1	DOCUMENTOS CONTRACTUALES Y NO CONTRACTUALES DEL PROYECTO	88
2	DOCUMENTOS CONTRACTUALES Y NO CONTRACTUALES DEL PROYECTO	88
3	COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS	88
4	DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA	89
5	LIBRO DE ÓRDENES	89
6	EL DIRECTOR DE OBRA	90
7	OFICINA DE OBRA	91
8	RESIDENCIA DEL JEFE DE OBRA	91
9	SUBCONTRATACIÓN	91
10	OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	92
11	DECLARACION DE OBRA COMPLETA	92
12	PUBLICIDAD DE LA OBRA	92
13	SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA	93

14	CONSERVACIÓN DE LA OBRA	93
15	SEÑALIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS	93
16	ENSAYOS Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES	93
17	RECEPCIÓN Y RECUSACIÓN DE MATERIALES	93
18	TRABAJOS CON AMIANTO	94
19	MODIFICACIONES DE OBRA	94
20	CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES DE LA OBRA	94
21	RETIRADA DE MATERIALES NO EMPLEADOS EN OBRA	95
22	AVISO DE TERMINACIÓN DE LA OBRA	95
23	LIMPIEZA DE LA OBRA	95
24	RESCISIÓN DE CONTRATO	96
25	GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA	96
26	RECEPCIÓN DE LA OBRA	96
27	PLAZO DE GARANTÍA	97
28	LIQUIDACIÓN	97
29	RESPONSABILIDADES POR VICIOS OCULTOS	97
30	REVISIÓN DE PRECIOS	97
31	MEDIDAS DE SEGURIDAD	97
32	ORGANIZACIÓN Y POLICIA DE LAS OBRAS	98
33	ELIMINACIONES DE RESIDUOS	98
34	OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN SOCIAL	98
35	PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL	98

CAPÍTULO 1. OBJETO Y NORMATIVA

1 OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas es el definir las unidades de obra correspondientes al proyecto: "PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)"

2 NORMATIVA DE REFERENCIA

Las prescripciones de las siguientes Instrucciones y Normas serán de referencia o aplicación con carácter general, además de las indicadas en el presente pliego:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Ley 34/2010, de 5 de agosto, de modificación de las Leyes 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, y 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso- Administrativa para adaptación a la normativa comunitaria de las dos primeras.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre. Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1.215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (BOE núm. 176, de 24 de julio de 2001).
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- DIRECTIVA (1UE) 2018/851 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Decreto 7/2.004 de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones (2004/689).
- Ley 10/2014, de 26 de junio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades de crédito.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1.974, M.O.P.U. (B.O.E. de 2 de octubre de 1.974).
- Pliego de Condiciones Facultativas Generales para las obras de abastecimiento de agua (MOPU 7-3-1974) y para saneamiento (MOPU 23-8-1949).
- Eurocodigo o ASCE 07.
- Galvanizado en caliente según la norma ISO o similar que se especificará:
- ISO 12944-2, Pinturas y barnices. Protección contra la corrosión de estructuras de acero mediante sistemas de pintura protectora. Parte 2: Clasificación de entornos.
- ISO 1461, Recubrimientos galvanizados en caliente sobre artículos de hierro y acero fabricados. Especificaciones y métodos de ensayo.
- ISO 10474, Acero y productos de acero - Documentos de inspección.
- EN 1990 Base del diseño estructural.
- EN 1991 Acciones sobre estructuras.
- EN 1992 Diseño de estructuras de hormigón.
- EN 1993 Diseño de estructuras de acero.

- EN 1997 Diseño geotécnico.
- EN 1998 Diseño de estructuras para resistencia a terremotos.
- EN 1999 Diseño de estructuras de aluminio.
- ASTM D1693, prueba ISO16770 para HDPE.
- ASTM D790, ISO 178 Métodos de prueba estándar para propiedades de flexión de plásticos no reforzados y reforzados y materiales aislantes eléctricos.
- ASTM D638, Método de prueba estándar ISO 527 para propiedades de tracción de plásticos.
- Prueba de fluencia de muesca completa ISO16770 (FNCT).
- ASTM D2565, ISO 4892 - 2 Práctica estándar para la exposición al arco de xenón de
- Plástico destinado a aplicaciones en exteriores.
- Protección contra la corrosión y categorización:
- ISO 14713-1, Recubrimientos de zinc. Directrices y recomendaciones para la protección contra la corrosión del hierro y el acero en las estructuras. Parte 1: Principios generales de diseño y resistencia a la corrosión.
- ISO 9223, Corrosión de metales y aleaciones. Corrosividad de las atmósferas. Clasificación, determinación y estimación.
- ISO 9225, Corrosión de metales y aleaciones - Corrosividad de atmósferas - Medición de parámetros ambientales que afectan la corrosividad de atmósferas.
- ISO 9226, Corrosión de metales y aleaciones. Corrosividad de las atmósferas. Determinación de la velocidad de corrosión de muestras estándar para la evaluación de la corrosividad.
- ISO 12944-9: 2018 Pinturas y barnices. Protección contra la corrosión de estructuras de acero mediante sistemas de pintura protectora. Parte 9: Sistemas de pintura protectora y métodos de prueba de rendimiento de laboratorio para estructuras en alta mar y afines.
- Normas subsidiarias de Benferri.

Las disposiciones de obligado cumplimiento en materia de Seguridad y Salud, en la ejecución de la obra, quedan reflejadas al completo en el Pliego de Condiciones del Anejo Estudio de Seguridad y Salud.

Las disposiciones de obligado cumplimiento en materia de Gestión de Residuos en la ejecución de la obra, quedan reflejadas al completo en el Anejo Estudio de Gestión de Residuos del Proyecto.

De todas estas normas tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva.

También serán observados los requisitos técnicos vigentes en la Empresa Municipal de Aguas y Saneamiento, que sean aplicables a las obras objeto de este pliego.

La anterior enumeración es a título orientativo, quedando el contratista obligado a cumplir todas aquellas disposiciones, que afecten a la ejecución de la Obra proyectada, y que por omisión no se hayan especificado.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto englobará las siguientes actuaciones principales:

- 1 Equipo de oxigenación.** Se instalarán un equipo de oxigenación en una de las balsas de la entidad. De este modo se asegurará contacto del oxígeno con el agua durante todo su recorrido y época de poco gasto hídrico. Como actuación previa necesaria para la realización de la instalación en la balsa existente es la limpieza de esta y posterior retirada de los residuos acumulados anteriormente. El sistema de oxigenación de la balsa se compone de un sistema de compresor de aire de caudal variable, y una red de tuberías microperforadas tendidas en el fondo del embalse. Todo ello produce el contacto del oxígeno con el agua almacenada mejorando la calidad del recurso.
- 2 Equipo de cloración.** Se instalará un sistema de dosificación de cloro con el fin de clorar el agua de salida de la EDAR en la conducción de impulsión de las aguas regeneradas, asegurando un largo tiempo de contacto entre el agua y el cloro. Con ello se asegurará y mejorará el cumplimiento del REGLAMENTO (UE) 2020/741 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.
- 3 Instalación de reja automática.** En la arqueta de entrada a la balsa de pluviales se instalará una reja de desbaste con el fin de evitar que diferentes sólidos de tamaño considerable se vuelquen en la red de riego de la entidad. La reja de desbaste se proyecta con una luz de paso de 50 mm fabricada en AISI-316, con cuadro eléctrico con limitador de par variable.

2 EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS. ASPECTOS GENERALES

2.1 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras, en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego de Prescripciones Técnicas, al Pliego de Condiciones Jurídicas y Económicas Administrativas, y a la normativa aplicable. En caso de contradicción o duda, el Contratista se atenderá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Propiedad previo informe de la Dirección o Director de la Obra, **DO**.

2.2 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

Mensualmente se procederá, por parte de la **DO**, a la medición de las obras realmente ejecutadas, determinándose el número de las distintas unidades de obra, con arreglo a las determinaciones y clasificaciones establecidas en los Cuadros de Precios y Presupuesto de Ejecución Material.

Cada unidad de obra se medirá y abonará según lo indicado en el correspondiente artículo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si no hay indicación alguna, se estará a lo dispuesto en los Cuadros de Precios y en el Presupuesto General.

A efectos de abono al Contratista, sólo se computarán las mediciones obtenidas sobre unidades de obra totalmente terminadas, con arreglo a lo previsto en el presente Pliego.

A las mediciones obtenidas, se les aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº 1, obteniendo una valoración de ejecución material.

Las partidas alzadas que tengan el carácter a justificar se valorarán de acuerdo con los precios unitarios y auxiliares que se contienen en el presente Proyecto. Si de alguno de los precios unitarios no hubiese reflejo, éstos deberán ser aceptados previamente por el **DO**.

Las partidas alzadas de abono íntegro serán certificadas tras su completa ejecución, en la forma establecida en el presente Proyecto.

La valoración total resultante en ejecución material será incrementada en los porcentajes señalados en el Presupuesto de Ejecución por Contrata y se multiplicará por el cociente que resulte de dividir el precio de adjudicación por el de licitación de las obras, obteniéndose así la cantidad que deberá certificar el **DO**.

2.3 REPLANTEOS

En un plazo que no excederá de un mes a contar desde la formalización del Contrato, el Contratista se presentará al **DO** con el fin de proceder a la comprobación y replanteo de las obras.

Antes de iniciar las obras el Contratista comprobará sobre el terreno, en presencia de la **DO**, el plano de replanteo y las coordenadas de los vértices. Así mismo se harán levantamientos topográficos contradictorios de las zonas afectadas por las obras.

A continuación, se levantará un Acta de Replanteo, firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de obra.

Todas las coordenadas de las obras estarán referidas a las fijadas como definitivas en el Acta de Replanteo.

El contratista será responsable de conservar los puntos, señales y mojones. Si en el transcurso de las obras se destruyera alguno, colocará otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la **DO**, que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

La **DO** sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y las de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán de cuenta del Contratista.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá, en perfecto estado todas las balizas y marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción de la **DO**.

2.4 PLAN DE TRABAJO Y COMIENZO DE LAS OBRAS

Dentro de los treinta (30) días naturales a partir del siguiente al de la firma de la Escritura de Adjudicación de las obras, el Contratista deberá comenzar las obras y presentar un plan de trabajo actualizado y consensuado con la **DO**, que con sus plazos parciales adquirirá carácter contractual al ser aprobado. El **DO** podrá acordar no dar curso a las certificaciones de obra en tanto no se presente el plan de trabajo.

En el programa de trabajo deberá constar:

- a) Un programa mensual de la maquinaria a utilizar en obra, así como los rendimientos máximos y medios que se puedan obtener, y la fecha en que se compromete a que esté depositada en obra.
- b) Un programa mensual de acopio de materiales en obra, siempre que éstos, al valor del Cuadro de Precios número 2, no represente más del 5% del presupuesto de ejecución material de la obra. Siempre entre estos materiales deberá figurar el cemento y el hierro o acero.
- c) Un programa mensual de número mínimo de obreros que se compromete a que trabajen diariamente en la obra, indicará personal técnico y auxiliar que se compromete a tener para la **DO**.
- d) Un programa de trabajo en el que se estudiarán independientemente, los distintos tajos de la obra, indicando los rendimientos a obtener, al principio, al final y en el intermedio de su ejecución.

2.5 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras será de UN (1) MES a partir del día siguiente a la firma del Acta de Replanteo.

2.6 DEMORA INJUSTIFICADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que se fijan en los apartados anteriores y el plazo total para la ejecución de las obras.

La demora injustificada en el cumplimiento de dichos plazos, acarreará la aplicación al Contratista de las sanciones previstas en el Artículo 192 Incumplimiento parcial o cumplimiento defectuoso y artículo 193 Demora en la ejecución de la Ley de Contratos del Sector Público, LCSP, (Ley 9/2017 de 8 de noviembre).

2.7 NORMAS DE SEGURIDAD

Será cuenta de la Empresa Adjudicataria el cumplir con todas las Normas de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales, así como procurar la mayor seguridad para los usuarios de calles, carreteras, plazas, colocando y conservando en todo momento la señalización correcta, según las Normas e Instrucciones de la Administración competente.

2.8 NORMAS MEDIO AMBIENTALES

Será cuenta de la Empresa Adjudicataria el cumplir con todas las Normas Medio Ambientales vigentes, especialmente en lo referido a la gestión de residuos de construcción y demolición, según las Normas e Instrucciones de la Administración competente y lo dispuesto en el presente Pliego.

2.9 PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de toda clase de excavaciones y zanjas se hará adoptando cuantas precauciones sean necesarias para no alterar la estabilidad del terreno y edificios colindantes, entibando donde sea necesario.

Asimismo, se realizarán los trabajos de forma que no sean previsibles avenidas de agua a las zanjas y se tomarán todas las medidas necesarias para evitar todo posible peligro por estas causas a personas, materiales, equipos, etc.

Todos los días, al finalizar la jornada de trabajo, las zanjas se deben tapar, teniendo el relleno el suficiente grado de compactación que garantice que no se hunda el vehículo tipo de diseño del vial objeto de las obras. Esta norma de seguridad será de estricto cumplimiento salvo orden en contrario del DO.

2.10 ACCESO A LAS OBRAS

Los caminos, sendas, obras de fábrica, escaleras y demás accesorios a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo.

Los caminos y demás vías de acceso construidos por el Contratista serán conservados, durante la ejecución de las obras, por su cuenta y riesgo, así como aquellos ya existentes y puestos a su disposición. La **DO**, se reserva para sí el uso de estas instalaciones de acceso sin colaborar en los gastos de conservación.

2.11 INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta y riesgo las obras auxiliares necesarias para la ejecución del Proyecto objeto de estas Prescripciones. Así mismo someterá a la aprobación de la **DO**, las instalaciones, medios y servicios generales adecuados para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

El coste de todas las obras accesorias y auxiliares, como caminos de edificios, saneamiento, redes de agua y electricidad, teléfono y demás, necesarios para la ejecución de las obras, viene incluido proporcionalmente en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá opción al pago individualizado por estos conceptos salvo lo especificado en el Cuadro de Precios número uno (1).

Dichas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla con la normativa de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales.

2.12 MODIFICACIÓN DE SERVICIOS

Si para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto fuera necesario modificar alguno de los servicios no considerados en él, la modificación se llevará a efecto cumpliendo las Normas y Reglamentos vigentes, así como todas las disposiciones que a este respecto rijan en el momento.

2.13 OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

Se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como práctica de la buena construcción, siguiendo cuantas instrucciones de detalle fije el **DO** o persona en quien delegue.

2.14 MEDICIÓN Y ABONO DE OTRAS OBRAS

Las unidades de obra, cuya forma de medición y abono no estén mencionadas o estuviesen ejecutadas con arreglo a especificaciones y en plazo, se abonarán en su caso, por unidad, longitud, superficie, volumen o peso puesto en obra según su naturaleza, de acuerdo con las dimensiones y procedimientos de medición que señale la **DO** y a la que se sujetará el Contratista.

2.15 OBRAS CONCLUIDAS

Las obras concluidas se abonarán con arreglo a los precios consignados en el Cuadro de Precios nº1 del Presupuesto. Dichos precios incluyen todos los medios auxiliares, elementos complementarios y costes indirectos necesarios para la completa ejecución de las unidades de obra, sin que el Contratista pueda demandar cantidades adicionales a los precios señalados en dicho Cuadro de Precios nº1.

2.16 OBRAS INCOMPLETAS

Cuando como consecuencia de rescisión o por otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro nº2.

2.17 OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

El Contratista quedará obligado a demoler y reconstruir por su cuenta, sin derecho a reclamación alguna, las obras defectuosas que fuesen inaceptables a juicio del **DO** o personal en quien delegue.

En el caso de existir la posibilidad de aceptar una parte de obra a pesar de ser defectuosas, el precio sufrirá una penalización fijada por la **DO**.

Hasta el final del contrato, el Contratista será responsable de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ellas hubiere, no eximiéndole de tal responsabilidad el hecho de que los representantes de la Propiedad hayan examinado o reconocido, durante la construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos en las certificaciones parciales.

Si la obra se arruina o aparecen vicios ocultos debido al incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, con posterioridad a la recepción definitiva, éste responderá de los daños y perjuicios en el término de quince (15) años a partir de dicha recepción definitiva. Transcurrido este plazo, quedará totalmente extinguida su responsabilidad.

2.18 DEMOLICIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS Y SUS GASTOS

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen vicios ocultos en la obra ejecutada, la **DO** ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquéllas, o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al Contratista.

2.19 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Cuando sea preciso, a juicio del **DO**, ejecutar unidades de obra no previstas en el presente Proyecto, éste propondrá los nuevos precios basándose en la aplicación de los costes elementales fijados en la descomposición de los precios del Cuadro de Precios número dos (2).

2.20 DEFINICIÓN DEL PRECIO UNITARIO

Quedan establecidos en el Cuadro de Precios número uno (1) los precios unitarios correspondientes a todas las unidades del proyecto.

Los precios unitarios que figuran en el cuadro de precios, comprenden todos los gastos necesarios para la ejecución y perfecta terminación de acuerdo con las condiciones exigidas en este Pliego de cada unidad de obra, medida según se especifica en los Artículos siguientes. En estos precios se incluyen no sólo los correspondientes a la unidad de obra, tales como materiales, maquinaria, mano de obra, operaciones, etc. sino también los indirectos, así como los que se originarán del transporte y vertido en el lugar adecuado de los productos sobrantes y de la limpieza final de la obra.

2.21 PRECIOS DEFINITIVOS

Todas las unidades de obra se abonarán de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios del Proyecto, afectados por las variaciones correspondientes a los porcentajes definidos de gastos generales y beneficio industrial, así como a las bajas ofertadas en la adjudicación de las obras y sometidas a las revisiones periódicas que en su caso correspondan, incluyendo el Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.).

3 MATERIALES Y ASPECTOS GENERALES

3.1 PROCEDENCIA Y CONTROL DE LOS MATERIALES

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 Propiedad 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 de este Pliego, queda de 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 **DO**, o persona en quien delegue.

- Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la DO o Técnico en quien delegue.
- Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra si los hubiese o en los que designe la DO 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 Experimental 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 de cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los precios de las unidades de Obra, con la limitación máxima del uno por cien (1%) de los costos totales de cada unidad de obra.
- La DO se reserva el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables tales como los conglomerados hidráulicos. Por consiguiente, podrá exigir el Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio designado por la DO 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 este Pliego o no 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 DO 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.
- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la Obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la DO.
- A efectos de cumplir con lo establecido en este Artículo, el Contratista presentará por escrito a la DO la siguiente documentación, en un plazo no superior a 30 días, a partir de la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras:
 - a) Memoria descriptiva del Laboratorio de obra, indicando, equipos, marca 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 dependiente de algún organismo oficial, 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. La DO, aprobará dicho informe en el plazo de 20 días o expondrá sus reparos al mismo.

3.2 CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS 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.

Deberá conservar, en este extremo, las indicaciones de la **DO**, no teniendo derecho a indemnización alguna por las pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del incumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

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.

MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PCTP

Cuando se hayan de usar otros materiales no especificados en este Pliego, se entenderá que han de ser de la mejor calidad y dar cumplimiento a las indicaciones que al respecto figuren en los planos, en todo caso las condiciones que habrán de reunir así como sus dimensiones, clase o tipos serán los que en su momento fije la **DO**.

3.3 CRITERIOS DE COMPRA EN MATERIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

A la hora de seleccionar nuevos equipos consumidores de energía, se tendrán en cuenta los criterios de eficiencia energética que se indican a continuación:

COMPRA / SERVICIO	USO ENERGÉTICO	REQUISITO
		-Accionamiento de bombas con motores eléctricos caso 1: En aquellos casos donde el motor eléctrico sea normalizado la eficiencia ha de ser IE3. -Accionamiento de bombas con motores eléctricos caso 2: En aquellos casos donde el motor no sea normalizado, (típico de bombas de aguas residuales y de pozo profundo) se solicitará un certificado de equivalencia IE3 al proveedor. Debiendo quedar definidos y diferenciados el rendimiento hidráulico, el eléctrico y el total. - Para la selección de bombas se realizará un estudio del ciclo de vida completo (mejor oferta teniendo en cuenta costes de compra, mantenimiento y consumo energético).

COMPRA / SERVICIO	USO ENERGÉTICO	REQUISITO
Equipos de bombeos	Estaciones de bombeo	-La bomba se seleccionará en base al punto de funcionamiento debiendo coincidir este con el punto de máximo rendimiento de la curva de la bomba, la desviación máxima admisible será del 10% relativo al punto de máximo rendimiento. -En ningún caso se ajustará el punto de funcionamiento del bombeo mediante regulación por pérdidas de presión: Cierre parcial o estrangulamiento de válvulas, inserción de diafragmas, reductoras de presión o sistema equivalente. -Se utilizarán variadores de frecuencia solo en aquellos casos donde el punto de trabajo requerido varíe en función de la demanda manteniendo el funcionamiento de la bomba dentro de una zona de rendimiento de más-menos el 15 % del punto de rendimiento máximo. En la zona de funcionamiento la desviación admisible sobre el rendimiento máximo del variador será del 5%. -En impulsiones se limitarán las pérdidas energéticas por caídas de presión por fricción (primarias y secundarias). Para ello en impulsiones de más de 1 km de longitud la velocidad del fluido se limitará a un máximo de 1,5 m/s y las pérdidas en elementos (secundarias) serán inferiores a 10 mca. En impulsiones de menos de 1 km de longitud la velocidad máxima del fluido se limitará a 2 m/s y las pérdidas en elementos (secundarias) serán inferiores a 5 mca. En bombeos con longitudes de impulsión inferiores a 30 m. (elevaciones, bombas de hélice) las pérdidas en elementos (secundarias) serán inferiores a 3 mca.
Equipos consumidores de energía no ofimáticos	Equipos, iluminación	- Categoría de bajo consumo (Cat. A) siempre que aplique, y compensación directa del coseno de fi en luminarias que generen reactiva.
Suministro de energía eléctrica	Suministro	- Compensación de energía reactiva mediante compensación directa en motores y transformadores, ajustando hasta coseno de fi 0,99 con batería regulada de condensadores. - Optimización de tarifa y potencia. - Caídas de tensión: En líneas eléctricas la caída de tensión máxima desde la fuente de energía hasta el receptor será del 3 %. - Pérdidas transformación de energía eléctrica: Las pérdidas energéticas por transformación de energía eléctrica en transformadores, centros de transformación y subestaciones se limitarán al 2,5 %. - Suministro con origen de energías renovables en más de un 60%.
		- En locales de oficinas nuevos, o reforma de los existentes, empleo de vidrio con cámara aislante mínimo 2-6-2 mm.

Material de configuración de instalaciones	Climatización	-En locales de oficinas nuevos, o reforma de los existentes, empleo de vidrio de control solar en ventanas, con capa reflectante (no absorbente) en orientaciones de especial insolación. -Carpintería de rotura de puente térmico, válvulas termostáticas
Suministro de energía térmica	Climatización	- Altos rendimientos de la caldera o generador térmico, la selección se realizará mediante un estudio del ciclo de vida completo (mejor oferta teniendo en cuenta costes de compra, mantenimiento y consumo energético). - Control de la combustión a través de empresa mantenedora habilitada. - Aislamiento térmico: Todas las instalaciones y equipamiento de energía térmica, calderas, intercambiadores, refrigeradores, tanques, acumuladores, tuberías, conductos, etc. deben estar termoaislados de forma que las pérdidas térmicas no superen el 4% de la energía térmica generada. - Empleo, siempre que sea posible, de equipos de aire acondicionado de caudal variable de refrigerante (sistema city-multi o similares), y tecnología inverter (velocidad variable del compresor, que evita continuos arranques y paradas). - Planes de mantenimiento, según legislación RITE (identificado y evaluado a través de Gestrai).
Suministro de servicios de telecomunicaciones	Equipos ofimáticos	- Equipos de baja energía
Contrata de servicio de informática	Equipos ofimáticos	- Adquisición de hábitos de ahorro en la oficina - Configuración de equipos en bajo consumo
Equipos consumidores de energía ofimáticos	Equipos ofimáticos	- Equipos de eficiencia energética equivalente a clase A ó B. - Equipos de bajo consumo
Bombas		Ver requisitos en estaciones de bombeo

4 OBRAS DE TIERRA Y DEMOLICIONES

4.1 EXCAVACIÓN EN APERTURA DE ZANJAS PARA ALOJAMIENTO DE TUBERÍAS

4.1.1 DEFINICIÓN

- Se incluyen en esta Unidad las operaciones necesarias para la apertura de zanjas en cualquier clase de terreno, tanto si es roca dura como en tierra, que se presente en la obra.
- La excavación en préstamos para el relleno, si la hubiera, queda incluida en la unidad de relleno correspondiente.
- Se considera la excavación no clasificada.
- Comprende también esta unidad el refino de los fondos y taludes.

4.1.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

No se procederá a la excavación ni al relleno de zanjas sin previo reconocimiento y autorización de la DO o persona en quien delegue.

El DO decidirá la posterior utilización de los productos obtenidos en cada zona de excavación, destinándolos a los rellenos proyectados u ordenando su transporte a vertedero. Para ello, va incluida en esta unidad, la posible clasificación por calidad del suelo.

El material procedente de las excavaciones se apilará lo suficientemente alejado de las zanjas, para evitar el desmoronamiento de éstos o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores.

Estas tierras se depositarán a una distancia mínima de un metro del borde, y a un solo lado de éstas, y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas contiguas, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

En los casos en que las excavaciones afecten a los pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos, deberán ser separados del material general de la excavación.

Cuando exista coincidencia con otras redes, y cruces con otros servicios no previstos que sea necesario desmontar y conservar por razones de economía, respecto a la profundidad mínima de las zanjas fijada en 1,20 m, la profundidad mínima a la que se instalarán de nuevo, será:

- Bajo calzadas o en terreno de posible tráfico rodado, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a 1,20 m de la superficie.
- En aceras o lugares sin tráfico rodado se podrá disminuir este recubrimiento a ochenta (80) cm.
- Cuando por razones topográficas, por la presencia de otras canalizaciones o cualquier otra razón, no se pudiera respetar los mínimos anteriormente citados, se tomarán, por la DO, las medidas de protección necesarias.

En los casos en que no se pueda mantener las distancias mínimas, la DO deberá definir la reducción o las precauciones especiales a adoptar.

La ejecución de zanjas para emplazamiento de tuberías en zonas próximas a las edificaciones, se ajustará a las siguientes normas complementarias y las ya establecidas:

- No transcurrirán más de dos (2) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.
- Se marcará sobre el terreno, su situación y límites, que no deberá exceder de los que han servido de base a la redacción del Proyecto y que serán los que han de servir de base para el abono del arranque y reposición del pavimento.

- Las excavaciones se entibarán cuando sea necesario, así como también, los edificios situados en las inmediaciones, en condiciones tales que hagan imposible tener avería alguna.
- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo de los aperos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la DO.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos contruidos fuera de la línea de Alcantarillado.
- La obra estará totalmente balizada en su contorno mediante enrejado de PEMD mono orientado de 40 mm x 75 mm de dimensiones de malla en color naranja de 1 cm de anchura mínima de hilo, la altura de la malla desde el suelo será de 1,20 m y se fijará mediante la instalación de piquetes de PVC extruido de alta resistencia, multiperforado para permitir la colocación de la malla, color bambú de 1,20 m de altura y 3,2 cm de diámetro. Estos piquetes se dispondrán con una separación de 2,00 m y estarán anclados mediante pies de PVC para piquetes de un peso mínimo de 12 Kg en color negro de 40 x 40 cm de dimensiones en planta.

Los elementos de señalización y protección deberán mantenerse en perfecto estado de conservación y pintura. Todos los elementos de protección indicados en el presente Pliego de Condiciones, deberán hallarse en obra al darse comienzo la misma, no autorizándose en caso contrario.

Si fuese preciso efectuar voladuras, se adoptarán precauciones para la protección de personas y propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y normas municipales.

Las zanjas se abrirán a mano en aquellos tramos que no tengan acceso las máquinas, pero su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme.

Los nichos del fondo y de las paredes para el emplazamiento de las juntas no se efectuarán hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

Las zanjas se excavarán hasta la línea de la rasante, siempre que el terreno sea uniforme. En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, se dejará sin excavar unos veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera, para realizar su acabado cuando se piense instalar.

Si en la rasante de la excavación quedan al descubierto piedras, cimentaciones o restos de antiguas edificaciones enterradas, etc., se aumentará la cota de excavación por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior.

4.1.3 MEDICIÓN Y ABONO

La excavación se medirá por metros cúbicos (m3), deducidos por diferencia entre los perfiles reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los reales una vez realizada la misma.

No serán de abono ni los excesos no autorizados expresamente por la **DO** ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección tipo teórica en el caso de que la profundidad de la excavación fuese mayor de la necesaria.

El precio comprende también señales de peligro, alumbrado y perfilado final.

Los desprendimientos que se produzcan no serán motivo de abono complementario.

4.2 TERRAPLENES Y RELLENOS

4.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Zahorra natural:

- Definición y materiales.

Los materiales serán áridos naturales, o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelos seleccionados, o materiales locales, exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

- Granulometría.
 - La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.
 - La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites correspondientes al huso S 3.

Cedazos y Tamices UNE	50	25	10	5	2	0,40	0,0080
Cernido Ponderal Acumulado (%) S-3	-	100	50-85	35-65	25-50	15-30	5-15

- El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada, y nunca será mayor de 50 mm.
- Características.
 - El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma UNE-EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).
 - Tendrá un índice CBR superior a veinte (20), determinado de acuerdo con la Norma UNE 103502.
 - El material será no plástico, y el equivalente de arena será superior a treinta (30).

Zahorra artificial:

- Definición y materiales.

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

– Granulometría:

- La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que la mitad (1/2) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro del huso Z2.
- El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada, y nunca será mayor de 50 mm.

Cedazos y Tamices UNE	50	40	25	20	10	5	2	0,40	0,0080
Cernido Ponderal Acumulado (%) S-3	-	100	70-100	60-90	45-75	30-60	25-45	10-30	5-15

– Características:

- El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma UNE-EN 1097-2, será inferior a treinta y cinco (35).
- El material será no plástico y el equivalente de arena será superior a treinta (30).
- Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con la Norma de ensayo UNE- EN 933-8.

Arena:

– Definición y materiales:

Esta unidad consiste en la extensión de material granular "Arena fina" sobre la capa de fondo de la zanja y posterior relleno, para servir de protección a los tubos que posteriormente se coloquen. Se utiliza para ejecutar la cama, abrigo y riñones de la tubería de abastecimiento.

– Granulometría y Características:

La cama de arena estará formada por una grava de tamaño máximo de árido 5 mm, carente totalmente de plasticidad, exenta de material orgánica, con granulometría autoestable (condición de dren y de filtro).

Grava 6/12:

- Definición y materiales.

Esta unidad consiste en la extensión de material granular "Grava 6/12" sobre la capa de fondo de la zanja y posterior relleno, para servir de protección a los tubos que posteriormente se coloquen. Se utiliza para ejecutar la cama, abrigo y riñones de la tubería de saneamiento.

- Granulometría y Características:

GRAVA 6/12		
Norma de Referencia		
UNE-EN 12620:2003 +A1 - EHE		
Características Técnicas		
DETERMINACIÓN	VALOR	NORMA (Límite)
Granulometría	GC 80/20	UNE-EN 933-1:1998
Contenido Finos	f 1,5	UNE-EN 933-1:1998
Índice de lajas	FL 15	UNE-EN 933-3:1997
Resistencia a la fragmentación	LA35	UNE-EN 1097-2:1999
Densidad Aparente	2,5 Mg/m3	UNE-EN 1097-6:2001
Absorción de Agua	1,2	UNE EN 1097-6:2001
Resistencia al hielo-deshielo (sulfato de magnesio)	SM 18	UNE-EN 1367-2:1999
Cloruros solubles en agua	= <0,03	UNE EN 1744-1:1999 (Apdo,7)
Sulfatos solubles totales	As 0,2	UNE EN 1744-1:1999 (Apdo,12)
Contenido Azufre total	= <0,5	UNE EN 1744-1:1999 (Apdo,11)
Contaminantes orgánicos ligeros	= <0,1	UNE-EN 1744-1:1999 (Apto,14,2)
Contaminantes orgánicos Húmicos	No contiene	UNE-EN 1744-1:1999 (Apdo,15,1)
Partículas blandas	<5%	UNE 7134:58 (5%)
Partículas de bajo peso Espec.	<1%	UNE 7244:71 (1%)

Grava 20/40:

- Definición y materiales.

Esta unidad consiste en la extensión de material granular "Grava 20/40" sobre la piedra en rama ubicada como fondo de zanja, y posterior relleno para servir apoyo a la capa de "Grava 6/12".

- Granulometría y características:

GRAVA 20/40		
Norma de Referencia		
UNE-EN 12620:2003 +A1 - FHE		
Características Técnicas		
DETERMINACIÓN	VALOR	NORMA (Límite)
Granulometría	GC 80/20	UNE-EN 933-1:1998
Contenido Finos	F 1,5	UNE-EN 933-1:1998
Índice de lejas	FL 20	UNE-EN 933-3:1997
Resistencia a la fragmentación	LA 35	UNE-LN 1097-2:1999
Densidad Aparente	2,5 Mg/m ³	UNE-LN 1097-6:2001
Absorción de Agua	1,2%	UNE-LN 1097-6:2001
Resistencia al hielo-deshielo (sulfato de magnesio)	SM 18	UNE-LN 1367-2:1999
Cloruros solubles en agua	≤ 0,03	UNE-EN 1744-1:1999 (Apdo.7)
Sulfatos solubles totales	As 0,2	UNE-EN 1744-1:1999 (Apdo.12)
Contenido Azufre total	≤ 0,5	UNE-EN 1744-1:1999 (Apdo.11)
Contaminantes orgánicos ligeros	≤ 0,1	UNE-EN 1744-1:1999 (Apdo.14.2)
Contaminantes orgánicos húmicos	No contiene	UNE-EN 1744-1:1999 (Apdo.15.1)
Partículas blandas	≤ 5%	UNE 7134:58 (5%)
Partículas de bajo peso Espec.	≤ 1%	UNE 7244:71 (1%)

Piedra en rama:

– Definición y materiales:

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos idóneos, procedentes de excavaciones en roca, en el fondo de la zanja. Incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento de la piedra en rama (saneamiento, escarificado, compactación, etc.).
- Extensión y compactación del material en tongadas.

Los materiales a emplear como piedra en rama serán productos pétreos procedentes de la excavación siempre que sean rocas sanas, o bien procedentes de cantera, que cumplan las condiciones de estabilidad frente al agua y durabilidad señaladas más arriba.

Queda excluida la roca de yeso.

– Granulometría y características:

El material deberá cumplir además las siguientes condiciones granulométricas:

- El tamaño máximo estará comprendido entre 80 mm y la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el cedazo 20 UNE será inferior al treinta por ciento (20%).
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por ciento (10%).

Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución tan sólo tendrán un valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material. En los casos en los que la roca se degrade o desmorone por efecto de la compactación se aplicarán las prescripciones correspondientes al relleno normal o al todo-uno, según criterio del Director de Obra.

Salvo autorización expresa del Director, el contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$((L+G)/2E)>3$$

Siendo L, G y E, los valores de la longitud, grosor y espesor, definidos según el Artículo 331 del PG-3.

– Otras características:

- El coeficiente de desgaste Los Ángeles será inferior a cincuenta (50).
- El coeficiente de friabilidad, según la Norma NLT-351/74, será inferior a veinticinco (25).
- Las pérdidas de peso tras cinco (5) ciclos de sulfato sódico y magnésico serán inferiores al veinte (20) y treinta (30) por ciento respectivamente (Normas NLT-158/72 o UNE 1367).

Material procedente de la excavación:

– Definición y materiales:

Podrán utilizarse las procedentes de excavación de la zanja, previa aprobación del Director de la Obra. Para que el DO autorice la utilización de dicho material para el relleno de zanjas, el material procedente de la excavación deberá contar con los ensayos que acrediten que sus características se adecúan a lo requerido en el PG-3, corriendo dichos ensayos por cuenta del contratista. Los resultados de los ensayos deberán estar a disposición de la DO para su consulta antes de que se autorice su reutilización. La compactación no será inferior al 98% del Ensayo Proctor Modificado. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

4.2.2 EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y RELLENOS

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar los rellenos, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías.

Los materiales se extenderán en tongadas evitando su segregación o contaminación y su espesor será aquel que permita obtener el grado de compactación exigido en el presente pliego con los medios mecánicos disponibles, no siendo mayor de 20 cm. Si es preciso se procederá a su humectación antes de la compactación.

La compactación no será inferior al 98% del Ensayo Proctor Modificado (UNE 103501:1994). No se extenderá ninguna tongada hasta que no se haya comprobado la nivelación y grado de compactación de la capa precedente.

No se permitirá el tráfico hasta que se haya finalizado la compactación.

4.2.3 MEDICIÓN Y ABONO

Los terraplenes y rellenos se medirán y abonarán por metro cúbico (m^3) según perfil real medido en obra, correspondiente a cada sección una vez asentada y consolidada, descontando el volumen ocupado por la tubería y elementos accesorios.

Para ello se medirán los perfiles de cada sección de control antes y después de ejecutar la unidad de obra, deduciendo el volumen por diferencia.

En el precio está incluido el importe del material y su colocación en obra, hasta alcanzar las dimensiones definitivas definidas en el Proyecto.

Serán de abono tan sólo los volúmenes que queden dentro de perfil.

4.3 DEMOLICIONES

Las obras de fábrica, estructuras y edificaciones se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3), las losas y pavimentos por metros cuadrados (m^2) y las tuberías y bordillos por metros lineales (ml). En el precio no está incluido el transporte a vertedero de productos procedentes de la demolición.

5 OBRAS DE HORMIGÓN

5.1 MATERIALES DEL HORMIGÓN

5.1.1 AGUA

Agua para la fabricación de morteros y hormigones:

El agua de amasado ha de cumplir las siguientes condiciones:

- Deberá estar exenta de limo, arcilla y sólidos en suspensión. Su turbiedad determinada con el turbidímetro Jackson no será mayor de mil partes por millón (1.000 ppm).
- La cantidad de sustancias disueltas será inferior a quince gramos por litro (15 gr/1.000 c.c.).
- El grado de acidez, medido por su PH, no deberá ser inferior a cinco (5).
- La concentración de los sulfatos expresados en $SO_4=$ será inferior a un gramo por litro (1 gr/1.000 c.c.) excepto para los cementos Portland de la clase P.A.S. resistentes a los agresivos selenitosos, en que el límite puede elevarse a cinco gramos por litro (5 gr/1.000 c.c.).

- La concentración en cloruros, expresado en ion cloro (Cl-) no será mayor de seis gramos por litro (6 gr/1.000 c.c.) en hormigones armados, o que contengan cualquier embebido metálico. Para hormigón en masa el límite será veinte gramos por litro (20 gr/1.000 c.c.).
- El contenido máximo de sulfuros, expresados en azufre será de medio gramo por litro (0,5 gr/1.000 c.c.).

Agua de curado:

El agua utilizada para el curado del hormigón ha de cumplir con los límites establecidos en el artículo para el agua de amasado. Queda totalmente excluida el agua del mar en el curado de cualquier tipo de hormigones o morteros.

En general, serán rechazadas tanto para el amasado como para el curado, aquellas aguas con sustancias o en suspensión, no reseñadas en estos apartados, que resulten perjudiciales para cualquiera de los procesos de fraguado, curado y endurecimiento de morteros y hormigones. La toma de muestras y los análisis se harán de acuerdo a los análisis de las normas UNE reseñadas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE 83951:2008, UNE 83952:2008, UNE 83957:2008, UNE 83956:2008, UNE 7178:1960, UNE 7132:1958 y UNE 7235:1971.

5.1.2 CEMENTO

El cemento utilizable será del tipo CEM I-32,5N SR.

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 **DO**.

Se procurará disponer de un solo proveedor de cemento para cada unidad de obra, en orden a mantener una uniformidad de calidad, para lo cual el Contratista deberá tener previsto suficiente stock almacenado para cubrir posibles retrasos o fallos de suministro, ya que dichos retrasos no serán motivo de modificación en el programa de obra.

En caso de hormigones vistos es preceptivo el mantenimiento de un solo proveedor en atención a mantener un color uniforme.

Las condiciones de transporte y almacenamiento deberán ser aprobadas por la **DO**.

La recepción, ensayos y control se atenderán siempre a las Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-08) y las observaciones pertinentes de la **DO**.

5.1.3 ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES:

Los áridos que se empleen en la fábrica de morteros y hormigones deberán cumplir las condiciones señaladas en el código estructural.

Las características mecánicas y de peso específico, serán las adecuadas para conseguir en el hormigón las resistencias y densidades mínimas que en cada caso se especifique.

La naturaleza y composición química de los áridos ha de ser tal que no resulten activos a los componentes del cemento, y no posean en su superficie sustancias que impidan la adherencia con el mismo.

No deberán emplearse, por tanto, áridos procedentes de rocas blandas, friables, porosas, ni los que contengan nódulos de pirita, yeso o compuestos ferrosos o elementos alterables por el agua de mar.

Los áridos a utilizar podrán ser tanto de origen natural (áridos rodados), como de origen artificial (de machaqueo), o bien mezcla de ambos, siempre que cumplan las condiciones que se especifican.

El Contratista deberá tener previsto el almacenaje de los áridos en cantidad suficiente para paliar las posibles anomalías en el suministro de los mismos, separados según sus diferentes tipos, y evitando segregaciones que alteren la granulometría de cada tamaño.

Se define como árido grueso el material granular que no pasa por el tamiz de malla de cinco milímetros (5 mm) de luz (tamiz nº5 UNE 7050).

Se entiende por arena o árido fino (según Norma UNE 7050) el material granular que pasa por un tamiz de cinco milímetros (5 mm) de luz.

El tamaño máximo del árido cumplirá las limitaciones marcadas en el nuevo código estructural, en todo caso no será superior a 80 mm.

El coeficiente de forma será tal como se define en el nuevo código estructural, no inferior en ningún caso a 0,15.

En la constitución del árido no entrarán materiales nocivos tales como materias carbonosas, cloruros en proporción mayor a un centigramo por litro de muestra (0,01 gr/l) y sulfatos en proporción mayor al uno con dos por ciento en peso (1,2%) determinados según el ensayo UNE-EN 1744-1:2010. No contendrá materia orgánica, y en todo caso ensayos con el método UNE-EN 1744-1:2010 producirán un color más claro que la sustancia patrón.

No se admitirá en ningún caso que la arcilla o el polvo producido por la trituración de la roca, queden adheridos al árido, evitándolo si es preciso, mediante lavado. El agua de lavado cumplirá las mismas condiciones que el agua de amasado.

La cantidad de sustancias perjudiciales, adheridas al árido, antes de su utilización no excederá de los límites indicados en la norma UNE-EN 12620:2003+A1:2009.

El árido no presentará una pérdida de peso superior al 12% y al 18% cuando se le someta a cinco (5) ciclos consecutivos de tratamiento de disoluciones de sulfato sódico y magnésico respectivamente (ensayo UNE-EN 1367-2:2010).

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada los distintos tamaños. Deberán también tomarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento, como durante su transporte.

5.1.4 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES:

Podrán realizarse cualquier tipo de aditivo de masa en la fabricación de morteros y hormigones, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) Autorización escrita de la DO previa propuesta del tipo de aditivo, marca, porcentaje de mezcla y catálogo de utilización.
- b) Marca y tipo de aditivo de garantía, perfectamente envasado, y que la práctica haya demostrado tanto su efectividad como la ausencia de defectos secundarios perjudiciales para el hormigón o las armaduras.
- c) 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 de la proporción y con el doble de la misma.

A la vista de los resultados de los ensayos, la DO aceptará o no la utilización de determinado aditivo.

– Condiciones generales:

- a) A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad a los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.
- b) No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado.
- c) La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.
- d) El aditivo será neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo.
- e) Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

– Condiciones particulares:

Aireantes:

- a) No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- b) No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%).
- c) Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.
- d) El pH del producto aislante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- e) Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón o mortero.
- f) A igualdad de los demás componentes, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días en más del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido con el aparato de presión neumática.
- g) La proporción de aireante no excederá del dos por ciento (2%) en peso del cemento utilizado con conglomerante del hormigón.

Plastificantes:

- a) Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntas en un mismo hormigón.
- b) No deben aumentar la retracción del fraguado.
- c) Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos de uno coma cinco por ciento (1,5%) del peso del cemento).
- d) A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua del amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón, por lo menos en un diez por ciento (10%).
- e) No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).

Aceleradores de fraguado:

Para el empleo de cualquier acelerante, y especialmente del cloruro cálcico, se cumplirán las siguientes prescripciones:

- a) Es obligado realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigón con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzcan efectos perjudiciales incontrolables.

- b) El cloruro cálcico se disolverá perfectamente en el agua de amasado antes de introducirse en la hormigonera.
- c) El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- d) El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante deben prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- e) El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante, en el terreno, o en hormigones que puedan entrar en contacto con el agua de mar durante la fabricación o el curado.
- f) No se permitirá el empleo de cloruro cálcico en estructuras de hormigón armado, salvo casos muy especiales, previa aprobación de la DO.

Colorantes:

Se definen como colorantes a emplear en hormigones hidráulicos las sustancias que pueden incorporarse al hormigón y fijarse con firmeza a su masa para darle color.

Los pigmentos serán, preferentemente, óxidos metálicos químicos compatibles con los componentes del cemento utilizado y que no se descompongan con los compuestos que se liberan en los procesos de fraguado y endurecimiento de hormigón. Además, se comprobará su estabilidad de volumen en las condiciones normales de servicio.

No se utilizará ningún tipo de colorante sin la aprobación previa y expresa de la DO.

5.2 HORMIGONES Y MORTEROS

5.2.1 CARACTERÍSTICAS

Todos los hormigones y morteros serán de planta y deberán disponer del sello de calidad INCE o similar, salvo disposición en contrario de la **DO**, en cuyo caso se seguirá el código estructural.

Para establecer la dosificación y controlar la consistencia del hormigón, que deberá ser plástica, el Contratista deberá realizar ensayos previos de laboratorio de acuerdos con lo especificado en el nuevo código estructural

El nivel de control de calidad se considerará normal y a estos efectos se cumplirá lo especificado en el código estructural.

Los morteros cumplirán lo establecido en PG 3, artículo seiscientos once (611).

Los materiales que necesariamente se utilizarán son los definidos para estas obras en los artículos del presente Pliego de Condiciones y cumplirán las prescripciones que para ellos se fijan en los mismos.

Para los distintos elementos las resistencias características mínimas serán las siguientes:

- Hormigón para solera y anclajes HA-30
- Hormigón en masa en cuñas y medias cañas HM-20
- Hormigón armado HA-30

Cualquier otro elemento no definido aquí, que hubiese de ser hormigonado se ejecutará con el tipo de hormigón que designe la **DO**.

5.2.2 DOSIFICACIÓN

La dosificación de los materiales se fijará, para cada tipo de hormigón, de acuerdo con las indicaciones del presente documento y proyecto debiendo, en todo caso, ser aceptadas por el **DO**.

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón, se hará siempre en peso, con la única excepción del agua, cuya dosificación se hará en volumen.

5.2.3 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La ejecución de cualquier mezcla de hormigón en obra no deberá iniciarse hasta que su correspondiente fórmula de trabajo haya sido estudiada y aprobada por el **DO**.

Dicha fórmula señalará, exactamente, el tipo de cemento Portland a emplear, la clase y tamaño del árido grueso, la consistencia del hormigón y los contenidos, en peso de cemento, árido fino y árido grueso, y en volumen el agua, todo ello por metro cúbico de mezcla.

Sobre las dosificaciones ordenadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes:

- El uno por ciento en más o en menos, en los áridos.
- El uno por ciento en más o en menos, en la cantidad de agua.
- La relación agua-cemento se fijará mediante ensayos que permitirán determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso.

En todo caso, las dosificaciones elegidas deberán ser capaces de proporcionar hormigones que poseen las cualidades mínimas de resistencia indicadas en el presente documento y proyecto.

Para confirmar este extremo antes de iniciarse las obras y una vez fijados los valores óptimos de la consistencia de tales mezclas en función de los medios de puesta en obra, tipo encofrados, etc., se

fabricarán cinco masas representativas de cada dosificación, determinándose su asiento en cono de Abrams (UNE-EN 12350-2:2009), y moldeándose, con arreglo a las normas indicadas en el método de ensayo M.E. 1.8 d., un mínimo de seis probetas por cada dosificación correspondiente a cada tipo de hormigón (UNE-EN 12390-2:2009 y 12390-3:2009). Conservadas estas probetas en ambiente normal se romperán a los veintiocho días (M.E. 1.8 d de la Instrucción Especial para Estructuras de

Hormigón Armado del I.E.T.C.C.). Asimismo, si el DO lo considera pertinente, deberán realizarse ensayos de resistencia a flexo-tracción. Los asientos y resistencias características obtenidas se aumentarán y disminuirán respectivamente, en un quince por ciento para tener en cuenta la diferente calidad de los hormigones ejecutados en laboratorio y en obra, y se comprobarán con los límites que se prescriban. Si los resultados son favorables, la dosificación puede admitirse como buena.

Al menos de una de las cinco amasadas correspondientes a cada dosificación se fabricará doble número de probetas, con el fin de romper la mitad a los siete días y de deducir el coeficiente de equivalencia entre la rotura a los siete y a los veintiocho días.

5.2.4 PREPARACIÓN DE LOS HORMIGONES

El hormigón se amasará de manera que se consiga la mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales que lo componen, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. En general, esta operación se realizará en hormigonera y con un período de batido, a velocidad de régimen, no inferior a un minuto.

Los áridos gruesos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Los acopios se constituirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5) y nunca en montones cónicos.

Excepto para hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasado no será superior a cuarenta (40º) grados centígrados.

La alimentación de los materiales a la hormigonera, salvo indicación en contrario del DO, se hará en el siguiente orden:

- 1) Aproximadamente la mitad del agua de amasado.
- 2) El cemento y el árido fino.
- 3) El árido grueso.
- 4) El resto del agua de amasado, con un caudal tal, que el tiempo de vertido no sea inferior a cinco (5) segundos, ni superior a la tercera (1/3) parte del período de batido, contado a partir de la introducción del cemento y los áridos.

Cuando la dosificación tenga lugar en central, tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán automáticamente por separado.

Los productos de adición se añadirán a la mezcla utilizando un dosificador mecánico, que garantice la distribución uniforme de productos en el hormigón.

El periodo de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa, sin disgregación. Salvo justificación especial, en hormigoneras de tres cuartos (0,75) de metro cúbico o capacidad menor. El período de batido a velocidad de régimen, contando a partir del instante en que se termina de depositar en la cuba la totalidad de los componentes de la mezcla, no será inferior a un (1) minuto ni superior a tres (3) minutos.

Por cada cuatrocientos (400) litros de aumento en la capacidad indicada se aumentarán estos períodos en quince (15) segundos para el límite inferior y cuarenta y cinco (45) para el superior.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá realizarse empleando camiones provistos de agitadores o camiones sin elementos de agitación.

Cuando el hormigón se fabrique en un mezclador sobre camión a su capacidad normal, el número de revoluciones del tambor o las paletas a la velocidad de mezclado no será inferior a cincuenta (50) ni superior a cien (100), contadas a partir del momento en que todos los materiales se han introducido en el mezclador. Todas las posibles revoluciones que sobrepasen las cien (100), se harán a la velocidad de agitación.

La velocidad de mezclado en los mezcladores de tambor giratorio durante el transporte será superior a cuatro (4) revoluciones por minuto y la velocidad de agitación no será inferior a cuatro (4) revoluciones por minuto ni superior a dieciséis (16) revoluciones por minuto.

5.2.5 TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar segregación, exudación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc.

Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Para facilitar la limpieza de los recipientes empleados en el transporte del hormigón fresco, éstos serán metálicos y sus esquinas redondeadas.

Al llegar a la obra, el suministrador deberá entregar la carga del camión hormigonera acompañada de una hoja de suministro o albarán en el cual figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central del hormigón preparado y ubicación de la misma.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Tipo y clase de cemento empleado.
- Tipo, clase y cantidad de aditivo utilizado, en su caso.
- Fecha y hora de carga del camión hormigonera en la central y hora de entrega a pie de obra.
- Nombre del contratista receptor del hormigón.
- Designación del hormigón de acuerdo con lo indicado en este pliego.
- Designación específica del lugar de suministro (nombre y ubicación).

- Cantidad de hormigón en metros cúbicos (m3) que compone la carga.
- Número del camión y matrícula.
- Hora límite de uso para el hormigón.

Además de los datos apuntados, podrán señalarse otros como dosificación del hormigón suministrado, de áridos, cemento y agua, procedencia, tipos y tamaños de áridos empleados, etc.

No deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes. No se mezclarán masas frescas confeccionadas con distintos tipos de cemento. Al cargar los elementos de transporte no deben formarse con las masas montones cónicos de altura tal que favorezca la segregación.

Como norma general, no deberá transcurrir más de una (1) hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. El **DO** podrá modificar este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones especiales, pudiéndose aumentar cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación de agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura, o bien reducirlo si la temperatura ambiente es elevada o se dan circunstancias que puedan contribuir a un fraguado rápido del hormigón. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

Por tanto, los intervalos de entrega de amasijos destinados a obras iniciadas no deberán ser tan amplios como para permitir el fraguado del hormigón contiguo ya colocado, y en ningún caso excederá de treinta (30) minutos.

5.2.6 COMPACTACIÓN Y VIBRADO DE LOS HORMIGONES

Los vibradores, que tendrán frecuencia superior a tres mil (3.000) revoluciones por minuto, se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores internos de aguja, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, retirándolos también longitudinalmente, sin que se produzcan desplazamientos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón.

La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose, a este efecto, que no se superen los diez (10) centímetros por segundo.

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a setenta y cinco (75) centímetros y siempre la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación, siendo preferible vibrar en muchos puntos durante poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados, y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado y se procederá como solución de emergencia a una compactación por apisonado suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

5.2.7 PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN EN TIEMPO FRÍO, DE LLUVIAS O CALUROSO:

El hormigonado será suspendido siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero (0) grados centígrados.

A estos efectos, el hecho de que la temperatura reglamentada a las nueve (9) horas de la mañana sea inferior a cuatro grados centígrados (4), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas antedichas podrán rebajarse a tres (3) grados centígrados cuando se trate de elementos de gran masa o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, láminas de plástico y otros recubrimientos aislantes del frío, de forma que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién construido, y que la temperatura de su superficie no baja de un grado centígrado bajo cero (-1°C).

5.2.8 CURADO Y ACABADO DE HORMIGÓN

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las acciones externas, tales como sobrecargas y vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado.

Una vez endurecido el hormigón, se mantendrán húmedas sus superficies mediante arpilleras, esterillas de paja, tejidos análogos o materiales sintéticos de alto poder de retención de humedad, durante tres (3) días.

Estos plazos mínimos deberán aumentarse a un cincuenta (50%) por ciento en tiempo seco o cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o infiltraciones agresivas.

En general podrán mantenerse húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca lavado o a través de un material adecuado que no contenga sustancias nocivas para el hormigón y sea capaz de retener la humedad.

5.2.9 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por metros cúbicos (m³) de hormigón realmente fabricado y puesto en obra, medido sobre los planos de construcción y comprenderá la fabricación y puesta en obra, incluso compactación, vibrado y curado.

Los aditivos al hormigón que se empleen por iniciativa del Contratista o por necesidades constructivas, siempre según condiciones y previa aprobación de la **DO**, no serán de abono.

5.3 ACERO EN REDONDO PARA ARMADURAS

5.3.1 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

El objeto del artículo comprendido en el epígrafe es definir todos los aspectos relativos a las características y suministro de los aceros para armaduras; aspectos que serán aplicables a todas las obras que se realicen en hormigón y que queden expresados en los apartados siguientes:

Las características de los materiales comprendidos en este artículo deberán cumplir, aparte de las condiciones reseñadas en los apartados siguientes, todas y cada una de las fijadas en el código estructural.

Se considerarán de una parte un coeficiente de minoración del acero $s=1,15$, y de otra parte un control de la calidad del acero a nivel normal. Si el acero dispusiera del marcado CE, el control de calidad del mismo podrá ser el nivel reducido.

- a) El acero previsto en los planos del Proyecto es del tipo B-400S, B-500S, B400SD Y B- 500SD, en barras corrugadas.
- b) En cualquier caso el Contratista podrá proponer la utilización de otras calidades de acero, que podrán ser aceptadas por la **DO**, siempre y cuando cumplan las condiciones de este artículo y su cuantía mecánica, teniendo en consideración las limitaciones por fisuración en el código estructural, sea igual o superior a la dispuesta en los planos del Proyecto.

- c) La utilización de barras lisas en las armaduras estará limitada, salvo especificación expresa de la **DO**, a armaduras auxiliares (ganchos de elevación de fijación) o a aquellas que deben ser soldadas en determinadas condiciones especiales y que se definirán en cada caso en los planos correspondientes. En el caso de soldadura se exigirá al Contratista el correspondiente certificado de garantía del fabricante sobre la soldabilidad del material, así como las condiciones y procedimientos en que ésta debe ser realizada.

Los resaltos de las barras de acero corrugado cumplirán las siguientes condiciones geométricas:

- Altura de resalto $0,15 \Phi$
- Anchura de resalto $0,10 \Phi$

- Separación longitudinal del resalto $1,50 \Phi$
- Anchura de los nervios longitudinales $0,10 \Phi$

Siendo Φ el diámetro nominal de la barra, consecuentemente los límites admisibles de variación de estas características del certificado de homologación se acordarán a estos valores.

Las barras corrugadas de dureza natural se suministrarán en estado bruto de laminación, y las deformadas en frío, en estado de deformación.

El Contratista será el único responsable antes la **DO** de los defectos de calidad o incumplimiento de las características de los materiales, aunque éstas estén garantizadas por certificados del fabricante.

La realización de los ensayos correspondientes a la determinación de las características prescritas, podrá ser exigida en cualquier momento por la **DO** y serán estos obligatoriamente llevados a cabo tal y como queda prescrito o a petición de dicha **DO**. Siempre se exigirán del Contratista los correspondientes certificados oficiales, que garanticen el cumplimiento de las prescripciones técnicas establecidas.

Los aceros redondos para armaduras serán acopiados por el Contratista en parques adecuados para la correcta conservación y fácil clasificación por tipos, diámetros y longitudes, de forma que sea inmediato el recuento, pesaje y manipulación en general. Se tomarán, en especial, todas las precauciones necesarias para que los aceros no estén expuestos a la oxidación, ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o cualquier otro producto agresivo a los mismos o al hormigón o que reduzca las prestaciones del conjunto.

Los aceros redondos para armaduras serán suministrados en barras rectas cualquiera que sea la longitud no admitiéndose el transporte en lazos o barras dobladas.

Únicamente, y para barras lisas de diámetro inferior a catorce milímetros (14 mm), se permitirá el suministro en rollos, cuyo diámetro deberá ser superior a sesenta diámetros (60 $\emptyset$).

5.3.2 MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por su peso en Kilogramos deducido de los planos de proyecto aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos. El precio incluye un cinco por ciento (5%) en concepto de mermas, despuntes, solapes y ataduras.

El precio también incluye separadores de barras entre sí y con el encofrado y el suelo, soportes de barras y cuantos elementos sean necesarios para dejar la unidad de acuerdo a condiciones y planos.

5.4 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

5.4.1 DEFINICIÓN

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas y pozos de registro con hormigón y son todas las unidades previstas en el Proyecto y aquellas que ordene la **DO**.

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro, así como los materiales a utilizar, son los definidos en los planos. Se prestará especial atención a la estanqueidad del conjunto arqueta- tubo (pozo-tubo) impermeabilizando adecuadamente todas las aristas y perímetros que puedan dar lugar a filtraciones de o hacia el terreno. Se realizarán las pruebas de estanqueidad de arquetas y pozos que determine el **DO**.

5.4.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez efectuada la excavación requerida e instalada la pieza especial, se procederá a la ejecución de las arquetas o pozos de registro, de acuerdo con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes del presente Pliego para la puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las tapas de las arquetas o de los pozos de registro ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

5.4.3 TAPAS DE POZOS DE REGISTRO

Las tapas y el marco de los pozos de registro serán de fundición dúctil, según la norma ISO 1083 y se ajustarán al modelo y especificaciones que se recogen en los planos correspondientes.

Conforme con las prescripciones de la norma UNE-EN 124 - clase D 400 (resistencia 40T) con dispositivo de acerojado mediante apéndice elástico solidario a la tapa, sin soldadura ni otro tipo unión. La tapa de diámetro exterior 645 mm no ventilada, será articulada mediante una charnela y provista de dos topes de posicionamiento situados en la periferia de la tapa y a ambos lados de la charnela. El marco de altura 100 mm, diámetro exterior 850 mm, y cota de paso 600 mm, estará

provisto de una junta de insonorización en polietileno. El revestimiento del marco y la tapa será de pintura bituminosa negra.

- Normativa de referencia: UNE EN 124
- Organismo Certificador: AENOR o AFNOR
- Ensayo en ruta equivalente a referencial NF110 de AFNOR
- Clase resistente mínima: D400 según Norma Europea de Producto EN 124
- Marco: redondo o poligonal
- Paso libre: Ø 600 mm
- Altura de marco: 100 mm
- Tapa abisagrada y bloqueo de la tapa a 90° contra cierre accidental
- Registro extraíble a 90°
- Sistema ergonómico de apertura mediante barra
- Marco provisto de soporte elástico para asiento de tapa e insonorización
- Tapa no ventilada (sin orificios)
- Superficie de la tapa con grabado antideslizante.
- Rotulaciones y dibujos no deberán ir pegados ni soldados sino fundidos.

Las tapas se colocarán con el sentido de cierre coincidente con la dirección del tráfico y conforme a la instrucción técnica IT-139 "Requisitos Mínimos e Instrucciones de Instalación en Calzada de Registros de Abastecimiento y Saneamiento"

Las tapas de registro llevarán la inscripción correspondiente, según proceda.

Para circunvalaciones y grandes viales los registros a instalar cumplirán las mismas condiciones y deberán estar diseñados para tráfico intenso, con un peso mínimo del conjunto de 85 kg.

A continuación, se detallan los pasos a seguir según el orden establecido para garantizar la correcta colocación y/o sustitución de un registro:

PREPARACIÓN DEL ASIENTO

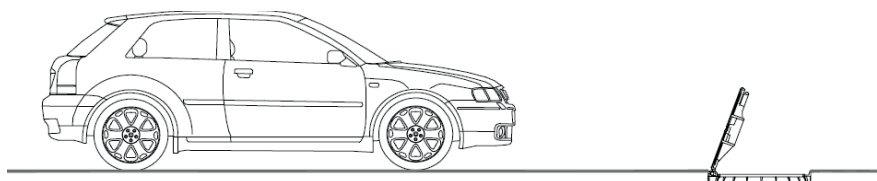
Para aquellos registros colocados en calzada que requieren su sustitución o recrecido como consecuencia, por ejemplo, de la mejora del pavimento mediante una nueva capa de aglomerado se procederá de la siguiente manera:

- Demolición del pavimento alcanzando una profundidad de 15 a 20 cm en función el modelo de tapa. La zona a demoler será de sección equivalente al registro a sustituir (ver indicaciones del fabricante), permitiendo extraer el marco.
- Durante la demolición se evitará la caída de escombros en el interior del pozo, utilizando a ser posible algún dispositivo para tal fin. En caso de caída de éstos, se extraerán utilizando legones o paleta de mano en función de las necesidades.

- Limpiar la superficie de asiento del marco, suprimiendo restos de polvo o grasa, con ayuda de un cepillo de mano. Posteriormente, humedecer la zona con agua.
- Para el caso de instalación de registros en nuevos pozos, se procederá de manera similar, comprobando el correcto estado de la parte superior del pozo donde irá apoyado el registro. En caso de existencia de partes desprendidas o deterioradas, éstas se deberán restaurar, comprobando que la superficie queda limpia de restos de polvo o grasa.

INSTALACIÓN DEL MARCO Y NIVELADO

- Preparación de mortero de nivelación (mezcla de grava/arena/cemento rápido/agua, hasta el cumplimiento estricto de las condiciones de aplicación dadas por el fabricante del producto).
- Verter el mortero de nivelación por toda la superficie limpia y situar el marco del registro directamente sobre el producto de nivelación, dejándolo reposar sobre este en toda su superficie para asegurar una repartición de las cargas de tráfico uniforme. En ningún caso podrán quedar zonas o huecos en los que no apoye el marco.
- El conjunto se colocará orientado según se indica en la siguiente figura:



- El ajuste del nivel, que iguala el registro y la calzada en altura debe hacerse golpeando suavemente el borde superior del marco en toda su superficie, sin dañarlo, con un martillo. De este modo, se obliga al marco a hundirse dentro del producto de nivelación, para que quede una vez seco perfectamente recogido y sujeto al marco. Por último, utilizar el regle o nivel para una correcta nivelación.
- Verificar el relleno completo de los alveolos del marco para asegurar la fijación perfecta del registro. Prensar con la ayuda de un pisón manual o dispositivo similar.
- En el caso de ser necesario realizar un recrecido para alcanzar la altura de la rasante del pavimento, éste se hará utilizando hormigón o mediante el uso de aros prefabricados de hormigón existentes en el mercado para tal fin. No se utilizará ningún sistema de "calzas" mediante trozos de ladrillos, maderas, trozos de metal, etc.

RELLENO, SELLADO, CAPA DE RODADURA Y ACABADO FINAL

Verter hormigón en el exterior del cerco, dejando un escalón de unos 7 cm entre la capa de hormigón y la superficie, para la aplicación posterior y final de una capa de aglomerado en la zona de rodadura de la calzada.

- Humedecer con agua y esperar unos 25 minutos.

- Enlucir interiormente el marco con mezcla de cemento rápido y arena, dejando el hueco suficiente para el pestillo de la tapa.
- Verter emulsión de agarre por todo el hueco antes del vertido del asfalto o aglomerado en frío.
- Vertido del asfalto, nivelación con paleta y compactación del mismo.
- Dos opciones para el acabado final:
 - Vertido de pórfido de transición alrededor de la capa de asfalto recién echado. Vertido de emulsión de agarre entre el anillo de pórfido y el asfalto nuevo, para facilitar la transición entre el asfalto viejo existente y el nuevo. Rasurar e igualar con la ayuda de un cepillo hasta nivelar.
 - Acabado final con slurry (requiere mayor tiempo de espera).

VERIFICACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN CIRCULACIÓN

- Proceder a la retirada de posibles restos de materiales adheridos a la junta de goma del marco mediante el uso de cepillo o paleta.
- Comprobar que no quedan restos del producto de sellado o de hormigón en el interior del marco, en la zona de bisagra ni en la zona de cierre. En caso de existencia de restos, eliminarlos antes de cerrar la tapa.
- Colocación de la tapa y comprobación correcta del cierre. Es necesario dejar un hueco libre bajo la articulación del registro, retirando si procede el producto de sellado sobrante.
- Verificar el correcto apoyo de la tapa sobre el marco y cepillar la zona de asiento, eliminando posibles restos de gravilla.
- Limpiar correctamente la zona afectada antes de la puesta en circulación.

5.4.4 MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas y pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

5.4.5 TOLERANCIAS

El sistema de tolerancias adoptado, aceptando que es necesario admitir desviaciones en la obra realmente ejecutada respecto a los valores teóricos especificados (dimensiones dadas en planos y restante documentación del Proyecto), será el que aparece en la publicación Tolerancias en la construcción de obras de hormigón, del Instituto Técnico de Materiales y Construcciones, nº 18 2º trimestre de 1995.

De la citada publicación se adoptarán tanto los principios generales sobre tolerancias, como los valores que se dan para las desviaciones límites admisibles. Las desviaciones que podrán ser verificadas son:

- En armaduras para hormigón armado: corte de barras, forma y doblado en las barras, forma y doblado de los estribos y cercos, y colocación.
- En cimentaciones: niveles, dimensiones en planta y dimensiones en sección transversal.
- En arquetas de estaciones de bombeo y sifones: desviación lateral, desviación de nivel (soleras y superficies de cajeros) y espesores.
- En pavimentos y aceras: desviaciones de planeidad (en dirección longitudinal, transversal y en rampas).

6 ALBAÑILERÍA

6.1 LADRILLOS

Los ladrillos tendrán las dimensiones, color y forma definidos en las unidades de obra, siendo en cualquier caso bien moldeado, y deberá ajustarse en cuanto a calidad y tolerancias de dimensiones a la Normas UNE-771-1:2011: Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

Los ladrillos deberán cumplir el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88). Orden de 4-7-90 B.O.E. 11-7-90.

La empresa adjudicataria deberá presentar a la Dirección Facultativa certificado de garantía del fabricante, para cada clase de ladrillo, de su resistencia a compresión, ajustada a uno de los valores siguientes, dados en kg/cm².

- Ladrillos macizos: 100, 150, 200, 300
- Ladrillos perforados: 150, 200, 300
- Ladrillos huecos: 50, 70, 100, 150, 200

No se admitirán ladrillos con resistencia inferior a los siguientes:

- Ladrillos macizos: 100 kg/cm².
- Ladrillos perforados: 150 kg/cm².
- Ladrillos huecos: 50 kg/cm².

6.1.1 CONTROL DE CALIDAD

UNE-EN 771-1:2011 y 771-2:2011: Ladrillos cerámicos: Marcado CE y etiquetado: El albarán contiene el Logotipo del Marcado CE y va acompañado de la siguiente documentación:

- Declaración CE de conformidad del fabricante (todos los casos)
- Certificado de producción en fábrica emitido por el organismo notificado. (Para piezas declaradas por el fabricante como categoría I)

6.2 BLOQUE DE HORMIGÓN

6.2.1 DEFINICIÓN

Bloques de hormigón para muros y cerramientos son elementos prefabricados de hormigón en masa de forma sensiblemente ortoédrica, usados en la construcción de muros o tabiques en arquetas.

6.2.2 CONDICIONES GENERALES

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90).

Se utilizará el bloque hueco en forma de paralelepípedo rectangular, con perforaciones uniformemente repartidas de eje normal al plano de asiento y de volumen inferior a los dos tercios ($2/3$) del volumen total del bloque.

Los bloques a emplear se clasifican con una densidad aparente superior a 1.900 kg/m. Cumplirán las especificaciones de las "Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja" para elementos prefabricados para fábricas de muros y procederán de fabricante con industria controlada y reconocida por Laboratorio oficial.

Si el constructor propone la fabricación propia, deberá ser autorizado a ello por el Director Facultativo, a la vista de la maquinaria de fabricación, fórmula de mezcla y curado que disponga el constructor. El bloque se suministrará en obra con una resistencia a compresión no inferior a sesenta (60) kg/cm² obtenida ejerciendo un esfuerzo axial normal al plano de asiento y referida al área de la sección total, incluidos huecos. La absorción de agua no será superior al diez (10) por ciento.

6.2.3 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Se adoptan las siguientes denominaciones para las dimensiones:

- Dimensiones modulares o de coordinación, son las dimensiones definidas por los planos paralelos a las caras del bloque que incluyen los espesores de junta y tolerancias.
- Dimensiones nominales, son las teóricas del bloque especificadas en el diseño para su fabricación.
- Dimensiones efectivas, son las obtenidas por medición directa sobre el bloque.
- Las dimensiones modulares, en centímetros, que se adoptarán son las siguientes:
 - Longitud: 40 cm
 - Altura: 20 cm
 - Espesor: 20 cm

Las dimensiones nominales de fabricación resultarán de deducir de las dimensiones modulares el valor de un centímetro (1 cm) correspondiente a las juntas o revestimiento.

Las dimensiones efectivas del bloque estarán comprendidas dentro de las tolerancias admitidas, sobre las dimensiones de fabricación, que se especifican en la tabla siguiente:

El valor máximo admisible de la tangente del ángulo diedro que difiera del ángulo recto en cualquier arista será de dos centésimas (0,02).

La flecha máxima admisible, a efectos de lo plano de las caras, será de cinco milímetros (5 mm). Para bloques de cara vista la flecha máxima admisible será el uno por ciento (1%) de la longitud nominal de la diagonal correspondiente.

La flecha máxima admisible, a efectos de rectitud de las aristas, será de cinco milímetros (5 mm) y del uno por ciento (1%) de la longitud de las aristas para los bloques de cara vista.

6.2.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECÁNICAS

Los bloques no presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias; en el caso de bloques para cara vista no se admitirán coqueras ni desconchones. La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

La masa de los bloques no será superior a veinticinco kilogramos (25 kg).

La absorción de agua de los bloques de edad comprendida entre uno y dos meses, será menor o igual que el tres por ciento (3%).

La resistencia mínima a compresión, referida a su sección bruta o de fabricación, será de 8 Mpa.

La resistencia a compresión se medirá a los veintiocho (28) días de edad o en el momento de la recepción en obra, si ésta tuviera lugar antes de los veintiocho días de su fabricación.

6.2.5 MATERIALES

Los áridos, cemento, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones exigidas en el vigente código estructural además de las que se fijan en este Pliego.

Los áridos se dosificarán en un mínimo de tres (3) tamaños y el mayor no debe exceder de la mitad del espesor mínimo de las paredes de la pieza.

Los cementos aluminosos no se usarán cuando los bloques hayan de ser curados al vapor o en autoclave.

Las características del hormigón que se utilice en la fabricación de los bloques serán definidas por el fabricante para que el producto aislado cumpla las condiciones de calidad y características declaradas por aquél.

6.2.6 HORMIGONADO

La fabricación, transporte y colocación del hormigón cumplirán lo establecido en el vigente código estructural.

Se cuidará especialmente el hormigonado en tiempo frío y en tiempo caluroso, de acuerdo con el vigente código estructural.

El curado de los bloques podrá realizarse por cualquier procedimiento que mantenga continuamente húmedas las superficies de los bloques. El curado de los bloques podrá realizarse también por métodos acelerados, como por ejemplo el curado con vapor, evitando, en todo caso, las alteraciones bruscas de temperatura.

6.2.7 SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

Será de aplicación lo establecido en el apartado 5 del Pliego RB-90.

6.2.8 RECEPCIÓN

Será de aplicación lo establecido en el apartado 6 del Pliego RB-90. Los métodos de los ensayos que se realizarán para la recepción serán los definidos en el apartado 7 del Pliego RB-90.

6.2.9 CONTROL DE CALIDAD

UNE-EN 771-3:2011 y 771-4:2011: Bloques de hormigón: Marcado CE y etiquetado

El albarán debe de contener el Logotipo del Marcado CE e ir acompañado de la siguiente documentación:

- Declaración CE de conformidad del fabricante (todos los casos).
- Certificado de producción en fábrica emitido por el organismo notificado. (Para piezas declaradas por el fabricante como categoría I).

Cementos

Los cementos empleados se ajustarán a lo dispuesto en el epígrafe 1.4.1

Morteros

El cemento, agua, materiales de adición y árido fino han de cumplir lo especificado en el Artículo 611 del PG3. (VER PUNTO 3.8: HORMIGONES). Para su empleo en las distintas clases de obra, se utilizarán los siguientes morteros:

- Mortero de cemento 1/1.
- Mortero de cemento 1/2.
- Mortero de cemento 1/3.
- Mortero de cemento 1/4.
- Mortero de cemento 1/5.
- Mortero de cemento impermeabilizante 1/6.

Se obtendrán por mezcla de cemento con árido fino y agua y podrán realizarse mecánicamente o a mano, en cuyo caso se hará en artesa de superficies lisas. El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá gradualmente, pero de una sola vez, el agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra. El Director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen. Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos que sigan a la amasadura.

6.2.10 NORMATIVA

- UNE-EN 934: Aditivos para hormigones, morteros y pastas.
- UNE-EN 998-1:2010: Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido.
- UNE-EN 13139:2003: Áridos para morteros.

7 BAJA TENSIÓN

7.1 CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

7.2 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

7.2.1 CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 61386-21: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 61386-22: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 61386-23: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 61386-24: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 61386-24. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricaseléctrica/aislante	1-2	Continuidad
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D □□1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °	2	Contra gotas de agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicosexterior medio	2	Protección interior y compuestos
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador

- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las específicas
- Propiedades eléctricaseléctrica/aislante	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos DN 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °	2	Contra gotas de agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y compuestos extra media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+ 90 °C (+60°C canal precabl. ordinarias)
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las específicas

Característica	Código	Grado
- Propiedades eléctricaseléctrica/aislante	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °	3	Protegido contra el agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y compuestos extra media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+60°C
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricaseléctrica/aislante	½	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Contra objetos DN 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °	2	Contra gotas de agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y compuestos
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	NA	Fuerte
- Resistencia al impacto	NA	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	+60°C
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las específicas
- Propiedades eléctricas/eléctrica/aislante	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos DN 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua del agua de lluvia	2	Contra gotas de agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y compuestos
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como, por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como, por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

7.2.2 CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

7.2.3 CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1 kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

7.2.4 CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

7.2.5 CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

7.2.6 CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP 4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc.,

siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica	Grado	
- Dimensión del lado mayor de la sección transversal	$\leq 16\text{mm}$	$> 16\text{mm}$
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	$+15^{\circ}\text{C}$	-5°C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	$+60^{\circ}\text{C}$	$+60^{\circ}\text{C}$
- Propiedades eléctricas/eléctrica/aislante	Aislante	Continuidad
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración del agua del agua	2	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No propagador

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

7.2.7 CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

7.2.8 CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la

carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

7.2.9 NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

7.2.10 ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

7.3 CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

7.3.1 MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorhídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

7.3.2 DIMENSIONADO.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.
- La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.
- Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

7.3.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

7.3.4 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación (MΩ)	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento
MBTS o MBTP	250	$\geq 0,25$
≤ 500 V	500	$\geq 0,50$
> 500 V	1000	$\geq 1,00$

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

7.4 CAJAS DE EMPALME.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción

sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

7.5 MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de toma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

7.6 APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.

7.6.1 CUADROS ELÉCTRICOS.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de

chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

7.6.2 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

7.6.3 GUARDAMOTORES.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

7.6.4 FUSIBLES.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

7.6.5 INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE-EN 60529. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP 4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP 2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

- la es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

7.6.6 SECCIONADORES.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

7.6.7 EMBARRADOS.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

7.6.8 PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

7.7 RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envoltentes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

7.8 RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

- De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
- De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
- De 5 kW a 15 kW: 2
- Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la UNE-EN 50347, UNE-EN 60034-7, UNE-ISO 20.121, IEC 60323 y UNE-EN 60529.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE-EN 60529 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.

- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensaestopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si se prevén desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "detarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superior a 1,5 megohmios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

7.9 PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

7.9.1 UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;

- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE-EN 60228.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrección	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

7.10 INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.

- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

7.11 CONTROL.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que, por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

7.12 SEGURIDAD.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.

- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

7.13 LIMPIEZA.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

7.14 MANTENIMIENTO.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

7.15 CRITERIOS DE MEDICIÓN.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a lo especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc.), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

8 OXIGENACIÓN

8.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

8.1.1 MÓDULO DE OXIGENACIÓN

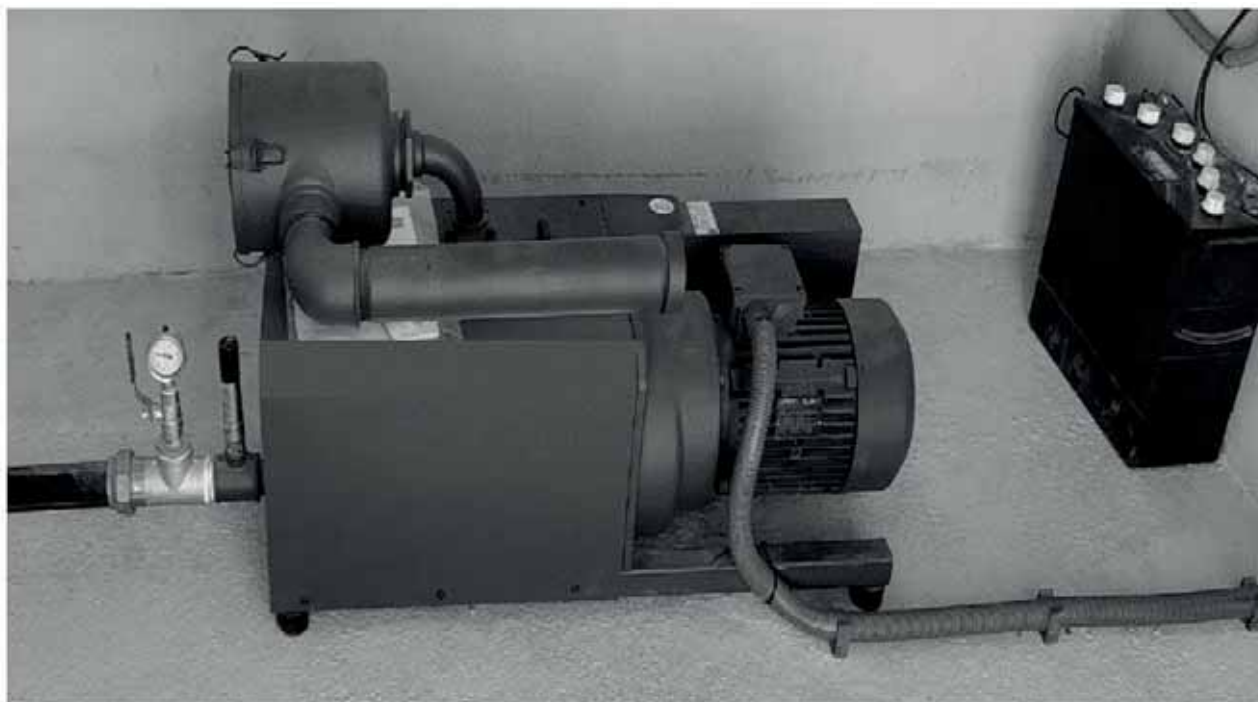


Materiales	Tubería: compuesto de elastómero termoplástico (partículas finas de caucho EPDM completamente vulcanizado en una matriz de polipropileno). Color: Negro
Dimensiones	Tubería superior: D= 1/2"; D= 5/8" Tubería inferior: D= 3/4"; D= 7/8"
Datos operativos	Presión operativa: 0.34 2.5 bar Mínima presión operativa: 0.34 bar (5 psi) Envejecimiento por aire caliente: 72h x 70°C Resistencia a máx. temperatura: 45 °C máximo
Recomendaciones para altas temperaturas	Instalar un enfriador de aire a la salida del compresor Enterrar la tubería (COLECTOR) desde la salida del compresor hasta la balsa. Uso siempre de tuberías lisas EPDM sumergidas bajo el agua
Transferencia de oxígeno (SOTR)	SOTR a 2 metros = 209 mg/min SOTR a 3 metros = 234 mg/min 0,01 cfm/pie a 5 psi.
Conexiones	Tubería aireación: espiga D 1/2" Tubería lastre: espiga unión: D 3/4" Tubería estriada: D (12 mm a 25mm)
Peso	Peso neto aprox: 22kg Peso de envío: 24kg

8.1.2 MÓDULO BAJANTE

Materiales	Tubería para transporte de aire: compuesto de elastómero termoplástico (partículas finas de caucho EPDM completamente vulcanizado en una matriz de polipropileno) o caucho EPDM estriada y lisa interior. Sin perforar empleada para bajante "talud". Color: Negro
Dimensiones	Tubería superior: Dint= ½"; Dext= 5/8" Tubería inferior: Dint= ¾"; Dext= 7/8" ó Tubería estriada: D: 12 mm a 25mm
Datos operativos	Presión operativa: 0.34 6 bar Mínima presión operativa: 0.34 bar (5 psi) Resistencia a máx. temperatura: EPDM lisa: Envejecimiento por aire caliente: 72h x 70°C EPDM Estriada: -25°C - 100 °C máximo
Recomendaciones para altas temperaturas	Instalar un enfriador de aire a la salida del compresor Enterrar la tubería (COLECTOR) desde la salida del compresor hasta la balsa. Uso siempre de tuberías lisas EPDM sumergidas bajo el agua
Transferencia de oxígeno (SOTR)	SOTR a 2 metros = 209 mg/min SOTR a 3 metros = 234 mg/min 0,01 cfm/pie a 5 psi.
Conexiones	Tubería aireación: espiga D ½" Tubería lastre: espiga unión: D ¾" Tubería estriada: D (12 mm a 25mm)
Peso	Peso neto aprox: 22kg Peso de envío: 24kg

8.1.3 COMPRESOR INVERSIÓN



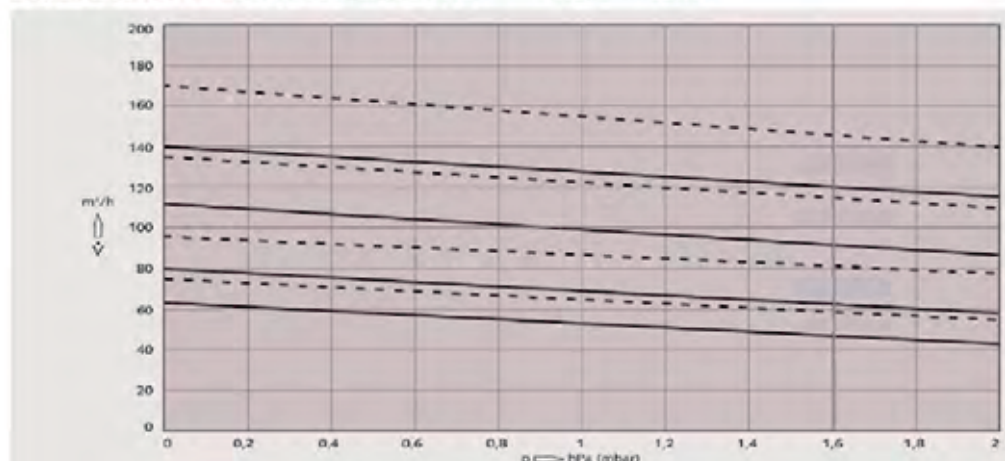
Especificaciones

Los compresores de inversión han sido especialmente desarrollados para proporcionar una fiable compresión de aire y otros gases. La tecnología garantiza un constante y eficiente suministro de sobrepresión, de hasta 2 bar(g), la máquina está diseñada para funcionar sin interrupciones.

Características técnicas

Flujo volumétrico m³/h: 62/75
Sobre presión: (1.2 / 1.8 / 2) bar
Potencia del motor: (2.2 / 3.0 / 4.0) KW
Velocidad nominal de rotación: 1500/1800 min⁻¹
Nivel sonoro (ISO 2151): (71/73) dB
Escape: G 1-1/4"
Dimensiones LxWxH: 1080x430x590 mm

Flujo volumétrico Aire a 20 °C. Tolerancia: ± 10% — 50 Hz 60 Hz



9 CLORADOR

9.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Este compuesto por panel regulador para el control de la dosificación de cloro, dosificadora y bomba de recirculación.

Se instala en el depósito o aljibe de acumulación de aguas de consumo. La bomba de recirculación envía en continuo una muestra al panel de control para su análisis, devolviendo el resto del caudal al depósito, para garantizar la mezcla. Cuando el valor analizado no se corresponde con el set point ajustado en el panel, la bomba dosificadora envía cloro al depósito, hasta alcanzar el valor elegido.

Este sistema garantiza siempre el valor de cloro necesario para cada aplicación, siendo el sistema exigido por la administración para lugares públicos con aguas de pozo.

9.1.1 PANEL DE REGULACIÓN

Panel Regulación C650/CI montado en panel PE-HD, incluyendo todos los accesorios necesarios, según la configuración, para su correcto funcionamiento como: filtro protección, sonda, portasondas, válvulas de ajuste de caudal, tuberías de alimentación hidráulica, electroválvula (modelo purga automática), válvula toma de muestras, etc.

- Contactos ON-OFF de maniobra, libres de tensión.
- Protección IP-65.
- Temperatura de trabajo 0°C a 45°C.
- Alimentación eléctrica 220V.
- Medidas A: 800 mm. B: 600 mm. C: 155 mm.

9.1.2 BOMBA DOSIFICADORA

Bomba dosificadora BWT MC. Bomba dosificadora analógica, constante o proporcional al caudal en conjunto con un contador emisor de impulsos, de ajuste manual.

- Cabezal y racores en PVDF, membrana en PTFE y válvulas de esfera cerámica con juntas en Viton.
- Válvula de purga incorporada.
- Tubo aspiración flexible en PE 4x6.
- Tubo inyección semi-rígido en PVC Crystal 4x6 mm.
- Circuito electrónico de control analógico. Escala de regulación 0-100%.
- Múltiples posibilidades de ajuste, con 6 puntos de trabajo disponibles.
- Predisposición de sonda de nivel. Sonda de nivel no incluida.
- Completa con kit de tubos y accesorios de instalación. Incluye soporte para montaje en pared.

- Protección IP-65.
- Temperatura de trabajo: 0 a 45 °C.
- Alimentación eléctrica: 220V/50-60Hz.

Es importante verificar la compatibilidad química de los materiales y elegir el que mejor se adecua al líquido a dosificar.

9.1.3 BOMBA DE RECIRCULACIÓN

Electrobomba autoaspirante para recirculación.

- Completamente silenciosa.
- Materiales
- Cuerpo de bomba, pie bomba, rodete, soporte cierre y difusor en tecnopolímero. Eje motor en AISI 420. Cierre mecánico en grafito y óxido de alúmina. Carcasa motora en aluminio. Juntas NBR.
- Motor Dos polos (N=2900 rpm) protección IP55. Monofásicos 230V con protector. 0,33 cv. Tecnoamperimétrico y condensadores incorporados.
- Modelos IPE incorporan racores en aspiración e impulsión de Ø50 mm. para encolar.
- Depósito no incluido.

10 REJA AUTOMÁTICA

La reja longitudinal de cadena RLC se instala en las canalizaciones por donde fluye el agua residual cargada de sólidos que son retenidos en la superficie de la reja permitiendo que el agua filtrada continúe por el canal.

Las partículas sólidas retenidas por reja son evacuadas mediante unos peines limpiadores que barren la superficie de la reja. El barrido de los peines se realiza gracias al accionamiento de unas cadenas que los mueven de modo ascendente elevando los sólidos hasta ser expulsados por el punto de descarga.



10.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

10.1.1 REJA

La reja está fabricada con barrotes de acero inoxidable AISI 304 de sección rectangular o triangular y con la separación entre los mismos deseada según la instalación. Todos y cada uno de los barrotes van soldados al cuerpo dando al conjunto una elevada rigidez y resistencia.

Las luces de paso de los barrotes pueden oscilar desde 12 mm a 30 mm.

10.1.2 CUERPO

Fabricado íntegramente en acero inoxidable AISI 304. De fabricación compacta tipo monobloc, totalmente carenado y con soporte de anclaje regulable en altura para su fijación en el canal. Es el soporte de fijación de todos los elementos que componen el equipo.

El cuerpo del equipo incorpora dos elastómeros de cierre lateral para ajustar la reja longitudinal a las paredes del canal.

10.1.3 CONJUNTO PEINE LIMPIADOR

Constan de dos peines limpiadores fijados a las cadenas transportadoras que se introducen entre los barrotes en la parte inferior de la reja y en su movimiento ascendente limpia la reja elevando los residuos a la parte superior dónde se encuentra el conjunto limpia peine y el punto de descarga. El número de peines limpiadores puede aumentar en función de la altura de descarga de la reja.

10.1.4 CONJUNTO LIMPIA PEINE

La rasqueta limpiadora está constituida por un perfil metálico en el cual va acoplado una rasqueta de nylon. Se encuentra en la parte superior de la reja y está fijada a dos brazos pivotantes que permiten su movilidad con objeto de extraer los sólidos transportados por los peines limpiadores evacuándolos a través del punto de descarga.

10.1.5 CHAPA DESCARGA

Es el lugar dónde se evacuan los sólidos retenidos por la reja. Consta de una chapa metálica de altura variable según el punto de descarga.

10.1.6 GRUPO ACCIONAMIENTO

Está compuesto por un motorreductor con transmisión directa al eje motriz que acciona las dos cadenas laterales donde van sujetos los peines limpiadores. Dichas cadenas son bicromadas para evitar la corrosión. Opcionalmente se pueden suministrar en acero inoxidable AISI 304-316. El grupo está dotado de un sistema de tensado de las cadenas para operar con mayor facilidad.

CAPÍTULO 3. DISPOSICIONES GENRALES. CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

1 DOCUMENTOS CONTRACTUALES Y NO CONTRACTUALES DEL PROYECTO

En los contenidos establecidos en el presente Pliego, se seguirán las estipulaciones del "PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS GENERALES PARA LA CONTRATACIÓN DE OBRAS DE LA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE"

2 DOCUMENTOS CONTRACTUALES Y NO CONTRACTUALES DEL PROYECTO

Son documentos contractuales la Memoria, los Planos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios número uno y dos. El resto de los documentos que constituyen el Proyecto tienen un carácter meramente informativo, representando una opinión fundada del proyectista respecto de la obra a realizar, pero sin suponer una certeza total en los datos que se suministran, correspondiendo al Contratista la misión de adquirir con sus propios medios la información que precise para la ejecución de las obras.

3 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS

En todos los artículos del presente Pliego se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan a lo establecido en la LCSP (Ley 9/2017, de 8 de noviembre), en el Reglamento General de la LCAP y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. En caso contrario, prevalecerá siempre el contenido de estas disposiciones.

Por otra parte, siempre que haya una discrepancia entre las instrucciones o normas indicadas en el Capítulo I y las prescripciones del presente Pliego, prevalecerá la norma, instrucción o prescripción vigente más restrictiva.

En caso de incompatibilidad entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último documento.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y que aquella tenga precio en el Presupuesto.

Los planos de mayor escala serán en general, preferidos a los de menor escala.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar tales detalles de obra omitidos o erróneamente descritos. Si es posible, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el DO, o el Contratista, deberán reflejarse en el Acta de Replanteo.

4 DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA

El Contratista podrá sacar a sus expensas copias de los documentos del Proyecto que forma parte de la Contrata, cuyos originales le serán facilitados por el DO, el cual autorizará con su firma las copias, si así conviene al Contratista. También tendrá derecho a sacar copias de las superficies de replanteos, así como de las relaciones valoradas mensuales y de las certificaciones expedidas.

5 LIBRO DE ÓRDENES

El Libro de Órdenes, que será diligenciado por la Propiedad, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de terminación del contrato.

En este período estará a la disposición de la DO, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que considere oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro por sí o por medio de su delegado, cuántas órdenes e instrucciones reciba por escrito de la DO, y a firmar, a los efectos que procedan, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la DO, con su firma, en el libro indicado.

Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del DO salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la DO. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la DO con análoga urgencia.

Se hará constar en el Libro de Órdenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la Delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él lo que consideren necesario comunicar al Contratista.

Efectuada la recepción definitiva, el Libro de Órdenes pasará a poder de la Propiedad, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

El contratista podrá exigir acuse de recibo de cuantas comunicaciones dirija a la DO, debiendo, por su parte, acusarlo en cuantas órdenes reciba del DO.

6 EL DIRECTOR DE OBRA

El DO es la persona directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

El Director designado será comunicado al Contratista por la Propiedad antes de la fecha de la comprobación del replanteo. Las variaciones del Director que acaezcan durante la ejecución de la obra serán puestas en conocimiento del Contratista por escrito.

El Director de Obra es el representante de la Propiedad ante Contratistas, Organismos Oficiales y Suministradores.

Las funciones del DO, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y para resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva, redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su total colaboración al Director y a su personal autorizado para el normal cumplimiento de las funciones que tiene encomendadas.

El Contratista:

Se entiende por Contratista a la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Se entiende por Delegado o Jefe de obra del Contratista, la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Propiedad, con capacidad suficiente para:

- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Ostentar la representación del contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Proponer a esta o colaborar con ella en la resolución de los problemas durante la ejecución.

7 OFICINA DE OBRA

Siempre que se precise, teniendo en cuenta las características del proyecto, el contratista habilitará en obra una oficina en la que existirá una mesa para extender y consultar los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista una copia de los planos y el Libro de Órdenes.

8 RESIDENCIA DEL JEFE DE OBRA

El Contratista podrá ser requerido para que el delegado o Jefe de obra resida en las cercanías de la obra, no pudiendo ausentarse sin conocimiento de la DO y sin dejar quien le sustituya.

9 SUBCONTRATACIÓN

El Contratista no podrá dar en subcontrata, cualquier parte de la obra, sin la previa autorización de la DO.

La DO está facultada para decidir la exclusión de un subcontratista por ser el mismo incompetente, o no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este trabajo.

El Contratista será siempre responsable de todas las actividades del subcontratista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

10 OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los terrenos que se precise ocupar definitivamente para ubicación de las obras, serán adquiridos por la Administración mediante el oportuno expediente de expropiación forzosa. Las indemnizaciones que corresponda abonar por la ocupación de aquellos que se precise ocupar provisionalmente durante la ejecución de las obras para instalaciones, depósitos de materiales, escombreras, caminos, toma de tierra de préstamos, serán de cuenta del Contratista. Este podrá solicitar que la Administración ejercite, para la ocupación de tales terrenos, los derechos legales a que da lugar la utilidad pública de la obra, abonando todos los gastos a que de lugar el ejercicio de los referidos derechos. En lo que se refiere a terrenos de titularidad pública, el Contratista podrá solicitar de la Administración que le autorizará con las debidas restricciones, la ocupación temporal de los terrenos necesarios para el buen desarrollo de las obras.

Dicha ocupación no gravará sobre el Contratista más que a los efectos de limpieza y reposición del aspecto original de los terrenos afectados.

11 DECLARACION DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del Art. 13.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el contenido mínimo del proyecto será el siguiente: "Los contratos de obra se referirán a una obra completa, entendiendo por ésta la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra".

Por tanto, se considera que el presente proyecto constituye una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general al servicio correspondiente, sin perjuicio de mejoras o ampliaciones de que pueda ser objeto posteriormente.

12 PUBLICIDAD DE LA OBRA

El coste de la publicidad de la obra será por cuenta del contratista, colocando un cartel de anuncio de las obras con el escudo de la Diputación de Alicante y La Comunidad de Regantes de Benferri, de dimensiones 1,5 x 0,95 m², construido con lamas de acero galvanizado a color de acuerdo con el modelo oficial y perfiles de soporte de acero de 3,50 m de altura y sección rectangular 80x40x2 mm. El contratista retirará el cartel, por su cuenta, al finalizar el plazo de garantía de la obra, como condición previa a la devolución de la fianza.

13 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

El Contratista está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquéllos, tanto en dicha zona como en sus inmediaciones, de acuerdo con lo que establezca el Plan de Seguridad de la Obra.

El Contratista cumplirá las órdenes que de la DO reciba por escrito acerca de la instalación de señales complementarias o modificaciones de las ya instaladas.

14 CONSERVACIÓN DE LA OBRA

El Contratista está obligado, no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta su recepción definitiva. La responsabilidad del Contratista, por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto de que tales faltas se deban, exclusivamente, a una indebida conservación de las unidades de obra.

15 SEÑALIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

Los desvíos, protecciones de zanjas y rampas peatonales de carácter provisional, se construirán de acuerdo con lo que se indique en los documentos informativos y contractuales del proyecto y se estará en todo momento a las normas de señalización y a lo que en tal sentido señale el DO. Su conservación durante el plazo de utilización será de cuenta del Contratista.

16 ENSAYOS Y ANÁLISIS DE LOS MATERIALES

Todos los ensayos necesarios para el control de las obras se realizarán en un Laboratorio homologado el cual será designado por la DO.

La DO ordenará la verificación de los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que estime oportunos, corriendo de cuenta del Contratista todos los gastos hasta un importe máximo del uno por cien (1%) del importe de la obra.

17 RECEPCIÓN Y RECUSACIÓN DE MATERIALES

El Contratista sólo puede emplear los materiales en la obra previo examen y aceptación por la DO en los términos y forma que ésta señale para el correcto cumplimiento de las condiciones convenidas.

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la recepción. Por lo tanto, la admisión de materiales o de piezas de cualquier forma que se realice en el curso de las obras y antes de su recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer, si las instalaciones resultaran inaceptables, parcial o totalmente, en el acto, del reconocimiento final y de pruebas de recepción.

18 TRABAJOS CON AMIANTO

Los trabajos de entronque, conexión de elementos hidráulicos, etc., que conlleven la manipulación de fibrocemento solo podrán ser realizados por empresas inscritas en el RERA (Registro de Empresas con Riesgo de Amianto) que dispongan del correspondiente Plan de Trabajo de Amianto. En el caso que la empresa contratista no esté inscrita en el RERA esta parte de la obra deberá subcontratarla con una empresa que cumpla el requisito.

19 MODIFICACIONES DE OBRA

Será de aplicación en esta materia lo establecido en la Ley de Contratos del Sector Público, LCSP, (Ley 9/2017, de 8 de noviembre) y demás normativa de aplicación.

En cuanto a las modificaciones no previstas, se estará a lo dispuesto en los artículos 205 y 242 de la LCSP.

Ni el Contratista ni el DO podrán introducir o ejecutar modificaciones en la obra objeto de contrato sin la debida aprobación de aquellas modificaciones y del presupuesto correspondiente.

En caso de emergencia, el DO podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles o indispensables para garantizar la permanencia de las partes de la obra ya ejecutadas o para evitar daños inmediatos a terceros.

20 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES DE LA OBRA

El contratista estará obligado a presentar un Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra para su aprobación realizando su autocontrol de cotas, tolerancias y geométrico en general, y el decalidad, mediante documentación de ensayos de materiales y calidades.

Previo al comienzo de la obra el Plan de Aseguramiento de la Calidad propuesto ha de ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Se llamará a esta operación "autocontrol".

Los ensayos de "autocontrol" serán enteramente a cargo del contratista; por tanto, después de que el contratista se haya asegurado con sus ensayos y mediciones de autocontrol de que en un tramo

una unidad de obra esté terminada y cumpla las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de Obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, para los que prestará las máximas facilidades.

La Dirección de Obra efectuará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos "de control", a diferencia del autocontrol.

La Dirección de Obra podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles los elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

El importe de los ensayos de "control" será por cuenta del contratista, para lo cual estará repercutido e incluido en el precio de cada unidad que forman el presupuesto de la oferta. El importe de estos ensayos de "control" no superará el 1% del total de la oferta.

21 RETIRADA DE MATERIALES NO EMPLEADOS EN OBRA

A medida que se realicen trabajos, el Contratista debe proceder, por su cuenta, a la policía de la obra y a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma.

22 AVISO DE TERMINACIÓN DE LA OBRA

El Contratista o su delegado, con antelación de veinte (20) días naturales, comunicará por escrito a la DO la fecha prevista para la terminación de la obra. En caso de conformidad, el Director elevará la comunicación debidamente informada, con una antelación de diez (10) días respecto a la fecha de terminación de la obra, a DO, a efectos de que ésta pueda nombrar un representante para la recepción provisional.

23 LIMPIEZA DE LA OBRA

Terminadas las obras, y antes de la recepción provisional, el Contratista procederá a su cargo, a la limpieza de las mismas, debiendo retirar también todas sus herramientas e instalaciones provisionales.

Si el mencionado Contratista rehusara o mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos dichas instalaciones podrán ser retiradas por la DO. El costo de dicha retirada, en su caso, será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

24 RESCISIÓN DE CONTRATO

El contrato de obras podrá rescindirse por cualquiera de las causas contempladas en el presente pliego o en el Pliego de Cláusulas Administrativas de esta obra.

25 GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- Los gastos de replanteo, liquidación, inspección y dirección de obra, con arreglo a las disposiciones vigentes en la fecha de la convocatoria de adjudicación, concurso o subasta.
- Los gastos que originen los carteles y señales informativas de las características de las obras.
- Los gastos de ensayo y análisis de los materiales, sin superar el uno (1%) por ciento del presupuesto de las obras.
- Los gastos de vigilancia de la obra.
- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de seguridad, higiene y sanidad a los que esté obligado por su propia actividad.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puesta de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- El importe del Impuesto sobre el Valor Añadido.
- Los anuncios en boletines oficiales, los anuncios en medios de comunicación para información pública de la ejecución de la obra y afecciones a la actividad de la zona afectada, las licencias, permisos o impuestos municipales, autonómicos y estatales necesarios para la ejecución y puesta en marcha de la obra o instalación.

26 RECEPCIÓN DE LA OBRA

A la entrega de la obra el DO lo comunicará a la Propiedad para que ésta, proceda a nombrar representante para la recepción de la misma, acto que se realizará dentro del mes siguiente a la

entrega. Dicho representante fijará la fecha de celebración de la misma, dando cuenta a DO, con antelación mínima de diez (10) días, a efectos de que ésta designe un representante, y citando por escrito al DO y al Contratista (o su delegado).

La asistencia del Contratista a la recepción será obligatoria. Del resultado del acto, se extenderá acta en tantos ejemplares cuantos hayan sido los asistentes, los cuales firmarán y retirarán su ejemplar.

Si resultara del examen que la obra no puede ser recibida con carácter definitivo, se hará constar en el acta y se incluirá en ella las instrucciones al Contratista para la recepción de lo construido, señalándose un nuevo y último plazo para el debido cumplimiento de sus obligaciones, transcurrido el cuál, se volverá a examinar la obra con los mismos trámites señalados, con el fin de proceder a la recepción definitiva.

27 PLAZO DE GARANTÍA

El período de garantía se iniciará seguidamente a la recepción de las obras, siendo su duración de un (1) año. Durante el período de garantía el Contratista estará obligado a mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y conservación.

28 LIQUIDACIÓN

Dentro del plazo de seis meses a contar desde la fecha del acta de recepción, deberá acordarse y ser notificada al contratista la liquidación correspondiente, y abonársele el saldo resultante en su caso.

29 RESPONSABILIDADES POR VICIOS OCULTOS

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince (15) años a contar desde la recepción.

30 REVISIÓN DE PRECIOS

Cuando el desarrollo de las obras implicará el derecho del Contratista a una posible revisión de precios, se atenderá el Contratista a la Legislación Vigente.

31 MEDIDAS DE SEGURIDAD

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad de los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar, tanto el Plan de Seguridad como otras disposiciones vigentes sobre esta materia y las medidas que pueda dictar la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes, y las normas de seguridad que corresponden a las características de las obras.

El Contratista será responsable de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse con motivo de la ejecución de la obra, siendo de su cuenta las indemnizaciones que por las mismas correspondan.

32 ORGANIZACIÓN Y POLICIA DE LAS OBRAS

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras.

Deberá adoptar a este respecto todas las medidas que sean necesarias para garantizar la perfecta higiene y sanidad en las obras y de los trabajadores y medios materiales adscritos a las mismas.

33 ELIMINACIONES DE RESIDUOS

El Contratista es responsable de las condiciones de gestión medio ambiental de los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar, tanto el Plan de Gestión de Residuos como otras disposiciones vigentes sobre esta materia y las medidas que puedan dictar los organismos competentes, y las normas medio ambientales que corresponden a las características de las obras.

El Contratista será responsable de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse con motivo de la ejecución de la obra, siendo de su cuenta las indemnizaciones que por las mismas correspondan.

34 OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN SOCIAL

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigente o que puedan dictar durante su ejecución de las obras.

La DO podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la Legislación Laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

El Contratista viene obligado a la observancia de cuantas disposiciones estén vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia social.

35 PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros de materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que proceden de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio. En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En casos de acciones de terceros, titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados por el Contratista, se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se derive.

En Murcia, septiembre del 2024

Alberto Hernández García

Ingeniero Agrónomo

Colegiado nº 3000562



**DIPUTACIÓN
DE ALICANTE
CICLO HÍDRICO**



**PROYECTO DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS PARA LA
MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA
COMUNIDAD DE REGANTES DE BENFERRI (ALICANTE)**

**DOCUMENTO 04: PRESUPUESTO
SEPTIEMBRE DE 2024**

AUTOR DEL PROYECTO:

ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA
INGENIERO AGRÓNOMO
COL. N.º 3.000.562 DE COIARM
MOVAL AGROINGENIERIA, S.L.

ÍNDICE

MEDICIONES	3
CUADRO DE PRECIOS Nº1	4
CUADRO DE PRECIOS Nº2	5
PRESUPUESTOS PARCIALES	6
RESUMEN DEL PRESUPUESTO	7

MEDICIONES

MEDICIONES

1 MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS

Código	Ud	Descripción	Medición

1.1.- CLORACIÓN BALSAS EDAR

MV_GRUCLO Ud **Suministro e instalación de Grupo de cloración automático**

Suministro e instalación de Grupo de cloración automático Compuesto por panel regulador para el control de la dosificación de cloro, dosificadora y bomba de recirculación.

Panel de regulación.

Panel Regulación montado en panel PE-HD, incluyendo todos los accesorios necesarios, según la configuración, para su correcto funcionamiento como: filtro protección, sonda, portasondas, válvulas de ajuste de caudal, tuberías de alimentación hidráulica, electroválvula (modelo purga automática), válvula toma de muestras, etc.

Contactos ON-OFF de maniobra, libres de tensión.

Protección IP-65.

Temperatura de trabajo 0°C a 45°C.

Alimentación eléctrica 220V.

Bomba dosificadora . Bomba dosificadora analógica, constante o proporcional al caudal en conjunto con un contador emisor de impulsos, de ajuste manual.

Cabezal y racores en PVDF, membrana en PTFE y válvulas de esfera cerámica con juntas en Viton.

Válvula de purga incorporada.

Tubo aspiración flexible en PE 4x6.

Tubo inyección semi-rígido en PE 4x6 mm incluso picaje en tubería de impulsión.

Circuito electrónico de control analógico. Escala de regulación 0-100%.

Múltiples posibilidades de ajuste, con 6 puntos de trabajo disponibles.

Predisposición de sonda de nivel. Sonda de nivel no incluida.

Completa con kit de tubos y accesorios de instalación. Incluye soporte para montaje en pared.

Protección IP-65.

Temperatura de trabajo: 0 a 45 °C.

Alimentación eléctrica: 220V/50-60Hz.

Cabezal en PVDF.

Total Ud: 1,000

EIFD.4ba u **Suministro e instalación de Depósito PE 1000l base cua para NaClO**

Suministro e instalación de Depósito prefabricado de polietileno alta densidad para NaClO, de 1000 l de capacidad, color azul, de dimensiones 780x780x1941mm y 31 kg de peso, con orificio inferior para salida de agua de 50mm, boca superior de limpieza de 250mm y tres orificios superiores de registro de 50mm de diámetro respectivamente, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.

Total u: 1,000

EIFC.9aeac m **Canlz vi ø50mm 10atm 40%acc**

Canalización vista realizada con tubo de polietileno de alta densidad (PE100), color negro con bandas azules, 10 atm de presión de trabajo, de 50mm de diámetro interior y espesor de pared 3.00mm, suministrado en rollo de 100m de longitud, incluso garras de sujeción y con un incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Conexión depósito con grupo de cloración automático		5,000			5,000	
					5,000	5,000

Total m: 5,000

EIFG34f u **Valv esf fund ø50mm(2")**

Válvula de esfera de 50mm(2") de diámetro con cuerpo de hierro fundido, bola de acero inoxidable y asiento de teflón para una presión nominal de 16 atm, paso integral, con bridas, para instalaciones de agua fría y caliente, totalmente instalada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Salida de depósito cloración	1				1,000	
					1,000	1,000

Total u: 1,000

MEDICIONES

1 MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS

Código	Ud	Descripción	Medición			
ECSS.1aaaaa	m2	Solera HM-20/P/40/X0 10cm				
Solera de 10cm de espesor, de hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central, vertido directamente desde camión, extendido sobre lámina aislante de polietileno; realizada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso curado y vibrado del hormigón con regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y plancha de poliestireno expandido para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, terminación mediante reglado, según Código Estructural.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
En solera de caseta prefabricada			2,200	1,200		2,640
En solera para colocación de depósito de cloración			1,500	1,500		2,250
						4,890
Total m2						4,890
MV_CaH2x1	ud	Suministro e instalación Caseta prefabricada de hormigón 2x1 m de área libre				
Caseta prefabricada de 2x1 m de área libre y 1,95 m de altura libre, formada por losa de cubierta de hormigón armado HA-25S/10/IIa, de 10 cm de espesor y cerramientos de losas de 10 cm de espesor, una de ellas con puerta metálica de 1,25x1,7 m con troneras de ventilación y aperturas para conexión con los diferentes elementos, incluso materiales para sellado de conexiones. Incluso transporte, puesta en obra y colocación. Totalmente instalada						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
Caseta para grupo de cloración		1				1,000
						1,000
Total ud						1,000
1.2.- OXIGENACIÓN Balsa Regulación						
MV_COM	ud	Suministro e instalación de compresor 4.5 kW funcionamiento 24h de inversión sin aceite.				
Suministro e instalación de compresor 4.5 kW funcionamiento 24h de inversión sin aceite, con filtro de aire en la aspiración y mantenimiento mínimo. Caudal unitario 20-30 m³/h a 2 bar. Consumo a 4,5kW. Totalmente instalado y en funcionamiento.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
S/Planos						
Compresor 4.5 kW con central de biorremediaciónn, deposito y automatización.		1				1,000
						1,000
Total ud						1,000
EIFC.9aeac	m	Canlz vi ø50mm 10atm 40%acc				
Canalización vista realizada con tubo de polietileno de alta densidad (PE100), color negro con bandas azules, 10 atm de presión de trabajo, de 50mm de diámetro interior y espesor de pared 3.00mm, suministrado en rollo de 100m de longitud, incluso garras de sujeción y con un incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalada y comprobada.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
Tubería principal para distribución de aire desde compresor			71,000			71,000
Conexión interior en caseta			3,000			3,000
						74,000
Total m						74,000

MEDICIONES

1 MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS

Código	Ud	Descripción	Medición					
EIFG34a	u	Valv esf fund ø15mm(1/2") Válvula de esfera de 15mm(1/2") de diámetro con cuerpo de hierro fundido, bola de acero inoxidable y asiento de teflón para una presión nominal de 16 atm, paso integral, con bridas, para instalaciones de agua fría y caliente, totalmente instalada y comprobada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Salidas de tubería de distribución a Módulos de oxigenación			4				4,000	
							4,000	4,000
Total u:								4,000
EIFG34f	u	Valv esf fund ø50mm(2") Válvula de esfera de 50mm(2") de diámetro con cuerpo de hierro fundido, bola de acero inoxidable y asiento de teflón para una presión nominal de 16 atm, paso integral, con bridas, para instalaciones de agua fría y caliente, totalmente instalada y comprobada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En final de tubería principal de distribución para purga de aire			1				1,000	
							1,000	1,000
Total u:								1,000
MV_MBF	m	Modulo de bajante de tuberia para transporte de aire Modulo de bajante, conformado por tuberia para transporte de aire, compuesto de elastómero termoplástico (partículas finas de caucho EPDM completamente vulcanizado en una matriz de polipropileno) o caucho EPDM estriada y lisa interior. Sin perforar empleada para bajante "talud".Color Negro, Tubería superior: Dint= ½", Dext= 5/8", Tubería inferior: Dint= ¾", Dext= 7/8" ó Tubería estriada: D: 12 mm a 25mm, Presión operativa: 0.34 6 bar, Mínima presión operativa: 0.34 bar (5 psi), Resistencia a máx. temperatura: EPDM lisa: Envejecimiento por aire caliente: 72h x 70°C, EPDM Estriada: -25°C - 100 °C máximo,Trasnferencia de oxígeno SOTR a 2 metros = 209 mg/min, SOTR a 3 metros = 234 mg/min, 0,01 cfm/pie a 5 psi. Conexiones Tubería aireación: espiga D ½", Tubería lastre: espiga unión: D ¾", Tubería estriada: D (12 mm a 25mm). totalmente colocado e instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Módulos de oxigenación Tramo Camino coronación, murete, berma y talud interior								
MS-1			1	15,000			15,000	
MS-2			1	15,000			15,000	
MS-3			1	15,000			15,000	
MS-4			1	15,000			15,000	
							60,000	60,000
Total m:								60,000
MV_MO	m	Sistema de tubería para modulo de oxigenación con fila de burbujas Sistema de tubería para módulo de oxigenación perforada con fila de burbujas,conformado por dos tuberías, una superior de 5/8" y la inferior de 7/8", perforada con una fila de burbuja. tuberías compuestas de elastómero termoplástico (partículas finas de caucho EPDM completamente vulcanizado en una matriz de polipropileno). Color Negro, Presión operativa: 0.34 2.5 bar, Mínima presión operativa: 0.34 bar (5 psi), Envejecimiento por aire caliente: 72h x 70°C, Resistencia a máx. temperatura: 45 °C máximo, transferencia de oxígeno SOTR a 2 metros = 209 mg/min, SOTR a 3 metros = 234 mg/min, 0,01 cfm/pie a 5 psi. Conexiones Tubería aireación: espiga D ½", Tubería lastre: espiga unión: D ¾", Tubería estriada: D (12 mm a 25mm). Totalmente colocado e instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Módulos de oxigenación Tramo apoyado sobre lecho								
MS-1			1	15,000			15,000	
MS-2			1	15,000			15,000	
MS-3			1	15,000			15,000	
MS-4			1	15,000			15,000	

MEDICIONES

1 MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS

Código	Ud	Descripción	Medición					
MV_REJLONGCAU		Suministro e instalación de Reja longitudinal de cadena Suministro e instalación de Reja longitudinal de cadena fabricada en AISI-316, dimensiones totales 680x1300x5400 para una altura de arqueta de 2500mm y un ancho de carga de 1300mm y una altura de descarga de 1400mm, con 2 peines de 50mm de luz de paso. Incluyendo Reja: Barrotes de acero inoxidable AISI 316 de sección rectangular y con la separación de 50mm. Todos y cada uno de los barrotes van soldados al cuerpo. Cuerpo: Acero inoxidable AISI 316. De fabricación compacta tipo monobloc, totalmente carenado y con soporte de anclaje regulable en altura para su fijación en el arqueta. El cuerpo del equipo incorpora dos elastómeros de cierre lateral para ajustar la reja longitudinal a las paredes de la arqueta canal junto con sendas planchas de acero 316. Conjunto peine limpiador: Constan de dos peines limpiadores fijados a las cadenas transportadoras. Conjunto limpia peine: La rasqueta limpiadora Chapa de descarga: Chapa metálica de descarga de los residuos. Grupo de accionamiento: Motorreductor con transmisión directa al eje motriz que acciona las dos cadenas laterales donde van sujetos los peines limpiadores. Dichas cadenas son en acero inoxidable AISI 316. El grupo estará dotado de un sistema de tensado de las cadenas para operar con mayor facilidad. Sistema de automatismo: Cuadro eléctrico de control con limitador de par variable. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En arqueta entrada balsa			1				1,000	
pluviales							1,000	1,000
Total u:								1,000

MEDICIONES

2 INSTALACION ELECTRICA

Código	Ud	Descripción	Medición			

2.1.- OBRA CIVIL

IUL011

Ud

Apoyo de hormigón.

Poste de hormigón armado vibrado, de 9 m de altura y 400 daN de esfuerzo nominal, empotrado en dado de hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central, vertido desde camión, en suelo cohesivo. Incluso excavación para cimentación con medios mecánicos, transporte y descarga. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Transporte y descarga. Excavación de la cimentación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Izado del poste. Colocación y aplomado. Vertido y compactación del hormigón. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Apoyo 1 y 2 del oxigenador	2				2,000	
					2,000	2,000
					Total Ud:	2,000

ECHH.3aaaaa

m3

Suministro y vertido HM-20/P/40/X0 zapatas-riostras

Suministro y vertido de hormigón HM-20/P/40/X0 preparado en central para hormigonado de zapatas, vigas centradoras y riostras, incluido el vertido directo desde camión, vibrado y curado del hormigón según Código Estructural y DB SE-C del CTE.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dado apoyos eléctricos	2	0,700	0,700	1,800	1,764	
					1,764	1,764
					Total m3	1,764

AMME.2bbb

m3

Excv de znj mmec

Excavación de zanja en terreno de tránsito realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o su transporte a un distancia menor de 10 km.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dado apoyos eléctricos	2	0,850	0,750	1,800	2,295	
Zanja Línea Clorador	1	10,000	0,600	0,600	3,600	
Zanja Línea Reja	1	25,000	0,600	0,600	9,000	
					14,895	14,895
Total m3						14,895

2.2.- CIRCUITOS

EIEL.1acaab

m

Línea Cu H07V-K trif s/N 450/750V 4x2.5mm2

Suministro y tendido de línea trifásica sin neutro formada por 4 cables H07V-K unipolares (3 fases+tierra) de 450/750V de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 2.5mm2 de sección para las fases y 2.5mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de PVC (sin cubierta), instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea Clorador	10				10,000	
Línea Reja de Desbaste	25				25,000	
					35,000	35,000
					Total m:	35,000

EIEL.4gdbcc

u

Intr mgnt 4A 3p C 15kA

Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 4A tripolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 15kA , totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Interruptor Reja	1				1,000	
Interruptor Clorador	1				1,000	

MEDICIONES

2 INSTALACION ELECTRICA

Código	Ud	Descripción	Medición				
			2,000		2,000		
			Total u		2,000		
EIEL12cba	u	Contactor tripolar 25A					
Contactor silencioso para carril DIN tripolar de 25 A, 230 V y 50 Hz normalmente abierto y con mando manual, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Contactor Reja		1				1,000	
Contactor Oxigenador		1				1,000	
						2,000	2,000
			Total u			2,000	
IEH015	m	Cable eléctrico para baja tensión trenzado aéreo					
Cable eléctrico multiconductor, para redes aéreas tensadas o posadas, tipo AL RZ, tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductores de aluminio, rígido (clase 2), de 3x16 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), y con las siguientes características: resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta. Según UNE 21030-1. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea oxigenador		12				12,000	
						12,000	12,000
			Total m			12,000	
EIEL.4idbac	u	Intr mgnt 10A 3p C 6kA					
Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 10A tripolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA , totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Interruptor oxigenación		1				1,000	
						1,000	1,000
			Total u			1,000	
IEX205	Ud	Relé diferencial.					
Relé diferencial electrónico ajustable, con rearme automático y transformador toroidal incorporado de 28 mm de diámetro útil para el paso de cables, de 6 módulos, ajuste de la intensidad de disparo de 0,025 a 25 A, ajuste del tiempo de disparo de 0,02 a 5 s, modelo RC-03/230 "CHINT ELECTRICS", con posibilidad de reseteado manual o automático y posibilidad de realizar el test a distancia, de 105x90x73 mm, grado de protección IP20 en carcasa y botonera e IP40 en el frontal, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Relé Oxigenador		1				1,000	
Relé Clorador		1				1,000	
Relé Reja		1				1,000	
						3,000	3,000
			Total Ud			3,000	
EIEC.6aa	m	Tubo cg DP poliolefina (rojo) ente 40mm					
Suministro e instalación de tubo curvable de doble pared de poliolefina (rojo) para canalización enterrada de 40mm de diámetro nominal, con una resistencia a la compresión >450N y resistencia al impacto para uso normal, no propagador de la llama, totalmente instalado sin incluir el cableado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

MEDICIONES

2 INSTALACION ELECTRICA

Código	Ud	Descripción	Medición	
Línea Clorador	10		10,000	
Línea Reja de Desbaste	25		25,000	
			35,000	35,000
			Total m	35,000

2.3.- ENVOLVENTES

MV.IE	Ud	Suministro e instalación de envolventes y circuitos		
		Suministro e instalación de envolventes y circuitos de los 3 subcuadros. Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
			Total Ud	1,000

MEDICIONES

3 SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Descripción	Medición
3.1.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA			
SSCB.1aaaa	m	Prot borde-A guard fjdo met-met Sistema de protección de borde clase A, solo para cargas estáticas y de utilización hasta un ángulo máximo de inclinación de 10º, de altura mayor o igual a 1m, se compone de unos guardacuerpos incorporados en el forjado como montantes separados a una distancia máxima de 2.50m una barandilla principal metálica separada a menos de 470mm una protección intermedia metálica y con un plinto o rodapié que tenga el borde superior al menos a 150mm por encima de la superficie de trabajo y con aperturas menores a 20mm.	
			Total m: 8,000
SSCB.3a	m2	Entablado 20x5cm Entablado como protección de hueco horizontal con tabloncillos de madera de pino de 20x5cm, unidos a clavazón, incluso cinta de señalización a 1m de altura fijada con pies derechos, según R.D. 486/97.	
			Total m2: 7,500
SSCB.2a	m2	Palastro plancha acero e 2cm Palastro para protección de hueco horizontal con chapas de acero galvanizado de espesor 2cm, incluso cinta de señalización a 1m de altura fijada con pies derechos , según el R.D. 486/97.	
			Total m2: 5,000
3.2.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
SSBE.6a	u	Recipiente recg desperdicios Recipiente para recogida de desperdicios, obra.	
			Total u: 3,000
3.3.- SEÑALIZACIONES Y CERRAMIENTOS			
SSSS.2a	m	Banderola c/sop existente Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante sobre un soporte existente, incluso colocación.	
			Total m: 10,000
SSSS.1a	u	Baliza cónica Baliza cónica reflectante de 50cm de altura para señalización, incluso colocación.	
			Total u: 5,000
SSSP.4a	u	Señal de indicación Señal de recomendación cuadrada de 60cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.	
			Total u: 2,000
SSSP.2a	u	Señal de advertencia Señal de advertencia triangular de 70cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.	
	Uds.	Largo	Ancho
Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado	1		
Cartel indicativo de riesgo sin soporte, colocado	1		
			Total u: 2,000
SSST.2a	m	Valla móvil galvanizada Valla móvil galvanizada de dimensiones 3.00x2.00m, con soportes galvanizados colocados sobre bases de hormigón, incluso colocación.	
			Total m: 2,000
3.4.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			

MEDICIONES

3 SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Descripción	Medición
SSBE10a	u	Botiquín urgencia Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.	
			Total u: 1,000
SSBE11a	u	Reposición botiquín Reposición de botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.	
			Total u: 1,000

MEDICIONES

4 GESTIÓN DE RESIDUOS

Código	Ud	Descripción	Medición
4.1.- GENERACIÓN DE RCDs			
GRTD.1a	t	Depósito de RCDs material de excavación Depósito de tierras y piedras (distintas de las especificadas en el código 17 05 03) procedentes de la excavación con una densidad aproximada de 1.80 t/m3 y un coeficiente de esponjamiento de 1.40, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 05 04 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.	
			Total t: 3,000
GRND.4a	t	Depósito de RCDs madera Depósito de residuos compuestos por madera con una densidad aproximada de 0.5 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 02 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.	
			Total t: 1,000
GRND.3a	t	Depósito de RCDs metales mezclados Depósito de residuos compuestos por metales mezclados, con una densidad aproximada de 4 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 04 07 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.	
			Total t: 5,000
GRND.6a	t	Depósito de plástico Depósito de residuos compuestos por plástico con una densidad aproximada de 0.5 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 02 03 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.	
			Total t: 0,500
GRND.7a	t	Depósito de RCDs papel y cartón Depósito de residuos compuestos por papel y cartón con una densidad aproximada de 0.1 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 20 01 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.	
			Total t: 0,250
GRND.1aa	t	Depósito RCDs hormigón LER 17 01 01 Depósito de residuos compuestos por hormigón en masa en fragmentos inferiores a 60 cm, con una densidad mayor de 2 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 01 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.	
			Total t: 1,500
4.2.- CARGA Y TRANSPORTE DE RCDs			
GRTT.2bb	t	Carga man RCDs material de desbroce 17 05 03 Carga de RCDs compuestos por madera procedente de desbroce y poda (LER 17 05 03) de una densidad aproximada de 0.8 t/m3 realizada mediante medios manuales.	
			Total t: 3,000
GRNT.2db	t	Carga man RCDs madera 17 02 01 Carga de RCDs compuestos por madera (LER 17 02 01) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.	
			Total t: 1,000
GRNT.2ca	t	Carga mec RCDs metales mezclados 17 04 07 Carga de RCDs compuestos por metales mezclados (LER 17 04 07) de una densidad aproximada de 2 t/m3 en camión o contenedor realizada mediante medios mecánicos.	
			Total t: 5,000
GRNT.2fb	t	Carga man RCDs plástico 17 02 03 Carga de RCDs compuestos por plástico (LER 17 02 03) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.	
			Total t: 0,500

MEDICIONES

4 GESTIÓN DE RESIDUOS

Código	Ud	Descripción	Medición	
GRNT.2gb	t	Carga man RCDs papel y cartón 20 01 01 Carga de RCDs compuestos por papel y cartón (LER 20 01 01) de una densidad aproximada de 0.3 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.		
			Total t:	0,250
GRNT.2ab	t	Carga man RCDs hormigón 17 01 01 Carga de RCDs compuestos por hormigón (LER 17 01 01) de una densidad aproximada de 1.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.		
			Total t:	1,500
GRNT.3c	t	Transporte RCDs camión 15 t 40 km. Transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos en camión de 15 t realizado por transportista autorizado a instalación de valorización y/o eliminación considerando una distancia de 40 km y los tiempos de carga y espera.		
			Total t:	11,250

CUADRO DE PRECIOS N°1

CUADRO DE PRECIOS Nº1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
AMME.2bbb	m3 Excv de znj mmec Excavación de zanja en terreno de tránsito realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o su transporte a un distancia menor de 10 km.	17,88	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
ECCH.3aaaa...	m3 Suministro y vertido HM-20/P/40/X0 zapatas-riostros Suministro y vertido de hormigón HM-20/P/40/X0 preparado en central para hormigonado de zapatas, vigas centradoras y riostras, incluido el vertido directo desde camión, vibrado y curado del hormigón según Código Estructural y DB SE-C del CTE.	134,41	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
ECSS.1aaaa...	m2 Solera HM-20/P/40/X0 10cm Solera de 10cm de espesor, de hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central, vertido directamente desde camión, extendido sobre lámina aislante de polietileno; realizada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso curado y vibrado del hormigón con regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y plancha de poliestireno expandido para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, terminación mediante reglado, según Código Estructural.	20,09	VEINTE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
EIEC.6aa	m Tubo cg DP poliolefina (rojo) ente 40mm Suministro e instalación de tubo curvable de doble pared de poliolefina (rojo) para canalización enterrada de 40mm de diámetro nominal, con una resistencia a la compresión >450N y resistencia al impacto para uso normal, no propagador de la llama, totalmente instalado sin incluir el cableado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,59	UN EURO CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
EIEL.1acaab	m Línea Cu H07V-K trif s/N 450/750V 4x2.5mm2 Suministro y tendido de línea trifásica sin neutro formada por 4 cables H07V-K unipolares (3 fases+tierra) de 450/750V de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 2.5mm2 de sección para las fases y 2.5mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de PVC (sin cubierta), instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	8,23	OCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
EIEL.4gdbcc	u Intr mgnt 4A 3p C 15kA Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 4A tripolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 15kA , totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	263,90	DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
EIEL.4idbac	u Intr mgnt 10A 3p C 6kA Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 10A tripolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA , totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	43,18	CUARENTA Y TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
EIEL12cba	u Contactor tripolar 25A Contactor silencioso para carril DIN tripolar de 25 A, 230 V y 50 Hz normalmente abierto y con mando manual, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	104,49	CIENTO CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
EIFC.9aeac	m Canlz vi ø50mm 10atm 40%acc Canalización vista realizada con tubo de polietileno de alta densidad (PE100), color negro con bandas azules, 10 atm de presión de trabajo, de 50mm de diámetro interior y espesor de pared 3.00mm, suministrado en rollo de 100m de longitud, incluso garras de sujeción y con un incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalada y comprobada.	14,56	CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
EIFD.4ba	u Suministro e instalación de Depósito PE 1000l base cua para NaClO Suministro e instalación de Depósito prefabricado de polietileno alta densidad para NaClO, de 1000 l de capacidad, color azul, de dimensiones 780x780x1941mm y 31 kg de peso, con orificio inferior para salida de agua de 50mm, boca superior de limpieza de 250mm y tres orificios superiores de registro de 50mm de diámetro respectivamente, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	1.490,43	MIL CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
EIFG34a	u Valv esf fund ø15mm(1/2") Válvula de esfera de 15mm(1/2") de diámetro con cuerpo de hierro fundido, bola de acero inoxidable y asiento de teflón para una presión nominal de 16 atm, paso integral, con bridas, para instalaciones de agua fría y caliente, totalmente instalada y comprobada.	109,80	CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
EIFG34f	u Valv esf fund ø50mm(2") Válvula de esfera de 50mm(2") de diámetro con cuerpo de hierro fundido, bola de acero inoxidable y asiento de teflón para una presión nominal de 16 atm, paso integral, con bridas, para instalaciones de agua fría y caliente, totalmente instalada y comprobada.	242,85	DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
GRND.1aa	t Depósito RCDs hormigón LER 17 01 01 Depósito de residuos compuestos por hormigón en masa en fragmentos inferiores a 60 cm, con una densidad mayor de 2 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 01 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.	4,12	CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
GRND.3a	t Depósito de RCDs metales mezclados Depósito de residuos compuestos por metales mezclados, con una densidad aproximada de 4 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 04 07 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.	7,21	SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
GRND.4a	t Depósito de RCDs madera Depósito de residuos compuestos por madera con una densidad aproximada de 0.5 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 02 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.	15,45	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
GRND.6a	t Depósito de plástico Depósito de residuos compuestos por plástico con una densidad aproximada de 0.5 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 02 03 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.	30,90	TREINTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
GRND.7a	t Depósito de RCDs papel y cartón Depósito de residuos compuestos por papel y cartón con una densidad aproximada de 0.1 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 20 01 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.	17,51	DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
GRNT.2ab	t Carga man RCDs hormigón 17 01 01 Carga de RCDs compuestos por hormigón (LER 17 01 01) de una densidad aproximada de 1.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.	29,14	VEINTINUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
GRNT.2ca	t Carga mec RCDs metales mezclados 17 04 07 Carga de RCDs compuestos por metales mezclados (LER 17 04 07) de una densidad aproximada de 2 t/m3 en camión o contenedor realizada mediante medios mecánicos.	0,42	CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
GRNT.2db	t Carga man RCDs madera 17 02 01 Carga de RCDs compuestos por madera (LER 17 02 01) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.	29,12	VEINTINUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
GRNT.2fb	t Carga man RCDs plástico 17 02 03 Carga de RCDs compuestos por plástico (LER 17 02 03) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.	29,12	VEINTINUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
GRNT.2gb	t Carga man RCDs papel y cartón 20 01 01 Carga de RCDs compuestos por papel y cartón (LER 20 01 01) de una densidad aproximada de 0.3 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.	29,12	VEINTINUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
GRNT.3c	t Transporte RCDs camión 15 t 40 km. Transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos en camión de 15 t realizado por transportista autorizado a instalación de valorización y/o eliminación considerando una distancia de 40 km y los tiempos de carga y espera.	3,72	TRES EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
GRTD.1a	t Depósito de RCDs material de excavación Depósito de tierras y piedras (distintas de las especificadas en el código 17 05 03) procedentes de la excavación con una densidad aproximada de 1.80 t/m3 y un coeficiente de esponjamiento de 1.40, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 05 04 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.	2,58	DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
GRTT.2bb	t Carga man RCDs material de desbroce 17 05 03 Carga de RCDs compuestos por madera procedente de desbroce y poda (LER 17 05 03) de una densidad aproximada de 0.8 t/m3 realizada mediante medios manuales.	29,12	VEINTINUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
IEH015	m Cable eléctrico para baja tensión trenzado aéreo Cable eléctrico multiconductor, para redes aéreas tensadas o posadas, tipo AL RZ, tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductores de aluminio, rígido (clase 2), de 3x16 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), y con las siguientes características: resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta. Según UNE 21030-1. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	4,17	CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
IEX205	Ud Relé diferencial. Relé diferencial electrónico ajustable, con rearme automático y transformador toroidal incorporado de 28 mm de diámetro útil para el paso de cables, de 6 módulos, ajuste de la intensidad de disparo de 0,025 a 25 A, ajuste del tiempo de disparo de 0,02 a 5 s, modelo RC-03/230 "CHINT ELECTRICS", con posibilidad de reseteado manual o automático y posibilidad de realizar el test a distancia, de 105x90x73 mm, grado de protección IP20 en carcasa y botonera e IP40 en el frontal, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	320,30	TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
IUL011	Ud Apoyo de hormigón. Poste de hormigón armado vibrado, de 9 m de altura y 400 daN de esfuerzo nominal, empotrado en dado de hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central, vertido desde camión, en suelo cohesivo. Incluso excavación para cimentación con medios mecánicos, transporte y descarga. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Transporte y descarga. Excavación de la cimentación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Izado del poste. Colocación y aplomado. Vertido y compactación del hormigón. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	525,01	QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS CON UN CÉNTIMO
MV.IE	Ud Suministro e instalación de envolventes y circuitos Suministro e instalación de envolventes y circuitos de los 3 subcuadros. Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1.480,78	MIL CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
MV_CaH2x1	ud Suministro e instalación Caseta prefabricada de hormigón 2x1 m de área libre Caseta prefabricada de 2x1 m de área libre y 1,95 m de altura libre, formada por losa de cubierta de hormigón armado HA-25S/10/Ila, de 10 cm de espesor y cerramientos de losas de 10 cm de espesor, una de ellas con puerta metálica de 1,25x1,7 m con troneras de ventilación y aperturas para conexión con los diferentes elementos, incluso materiales para sellado de conexiones. Incluso transporte, puesta en obra y colocación. Totalmente instalada	762,67	SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
MV_COM	ud Suministro e instalación de compresor 4.5 kW funcionamiento 24h de inversión sin aceite. Suministro e instalación de compresor 4.5 kW funcionamiento 24h de inversión sin aceite, con filtro de aire en la aspiración y mantenimiento mínimo. Caudal unitario 20-30 m³/h a 2 bar. Consumo a 4,5kW. Totalmente instalado y en funcionamiento.	7.562,89	SIETE MIL QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
MV_GRUCLO	Ud Suministro e instalación de Grupo de cloración automático Suministro e instalación de Grupo de cloración automático Compuesto por panel regulador para el control de la dosificación de cloro, dosificadora y bomba de recirculación. Panel de regulación. Panel Regulación montado en panel PE-HD, incluyendo todos los accesorios necesarios, según la configuración, para su correcto funcionamiento como: filtro protección, sonda, portasondas, válvulas de ajuste de caudal, tuberías de alimentación hidráulica, electroválvula (modelo purga automática), válvula toma de muestras, etc. Contactos ON-OFF de maniobra, libres de tensión. Protección IP-65. Temperatura de trabajo 0°C a 45°C. Alimentación eléctrica 220V. Bomba dosificadora . Bomba dosificadora analógica, constante o proporcional al caudal en conjunto con un contador emisor de impulsos, de ajuste manual. Cabezal y racores en PVDF, membrana en PTFE y válvulas de esfera cerámica con juntas en Viton. Válvula de purga incorporada. Tubo aspiración flexible en PE 4x6. Tubo inyección semi-rígido en PE 4x6 mm incluso picae en tubería de impulsión. Circuito electrónico de control analógico. Escala de regulación 0-100%. Múltiples posibilidades de ajuste, con 6 puntos de trabajo disponibles. Predisposición de sonda de nivel. Sonda de nivel no incluida. Completa con kit de tubos y accesorios de instalación. Incluye soporte para montaje en pared. Protección IP-65. Temperatura de trabajo: 0 a 45 °C. Alimentación eléctrica: 220V/50-60Hz. Cabezalen PVDF.	2.457,61	DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
MV_MBF	m Modulo de bajante de tuberia para transporte de aire Modulo de bajante, conformado por tuberia para transporte de aire, compuesto de elastómero termoplástico (partículas finas de caucho EPDM completamente vulcanizado en una matriz de polipropileno) o caucho EPDM estriada y lisa interior. Sin perforar empleada para bajante "talud".Color Negro, Tubería superior: Dint= ½"; Dext= 5/8", Tubería inferior: Dint= ¾"; Dext= 7/8" ó Tubería estriada: D: 12 mm a 25mm, Presión operativa: 0.34 6 bar, Mínima presión operativa: 0.34 bar (5 psi), Resistencia a máx. temperatura: EPDM lisa: Envejecimiento por aire caliente: 72h x 70°C, EPDM Estriada: -25°C - 100 °C máximo,Trasnferencia de oxigeno SOTR a 2 metros = 209 mg/min, SOTR a 3 metros = 234 mg/min, 0,01 cfm/pie a 5 psi. Conexiones Tubería aireación: espiga D ½", Tubería lastre: espiga unión: D ¾", Tubería estriada: D (12 mm a 25mm). totalmente colocado e instalado.	12,82	DOCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
MV_MO	m Sistema de tubería para modulo de oxigenación con fila de burbujas Sistema de tubería para módulo de oxigenación perforada con fila de burbujas,conformado por dos tuberias, una superior de 5/8" y la inferior de 7/8", perforada con una fila de burbuja. tuberias compuestas de elastómero termoplástico (partículas finas de caucho EPDM completamente vulcanizado en una matriz de polipropileno). Color Negro, Presión operativa: 0.34 2.5 bar, Mínima presión operativa: 0.34 bar (5 psi), Envejecimiento por aire caliente: 72h x 70°C, Resistencia a máx. temperatura: 45 °C máximo, transferencia de oxigeno SOTR a 2 metros = 209 mg/min, SOTR a 3 metros = 234 mg/min, 0,01 cfm/pie a 5 psi. Conexiones Tubería aireación: espiga D ½", Tubería lastre: espiga unión: D ¾", Tubería estriada: D (12 mm a 25mm). Totalmente colocado e instalado.	27,49	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
MV_REJLON...	u Suministro e instalación de Reja longitudinal de cadena Suministro e instalación de Reja longitudinal de cadena fabricada en AISI-316, dimensiones totales 680x1300x5400 para una altura de arqueta de 2500mm y un ancho de carga de 1300mm y una altura de descarga de 1400mm, con 2 peines de 50mm de luz de paso. Incluyendo Reja: Barrotes de acero inoxidable AISI 316 de sección rectangular y con la separación de 50mm. Todos y cada uno de los barrotes van soldados al cuerpo. Cuerpo: Acero inoxidable AISI 316. De fabricación compacta tipo monobloc, totalmente carenado y con soporte de anclaje regulable en altura para su fijación en el arqueta. El cuerpo del equipo incorpora dos elastómeros de cierre lateral para ajustar la reja longitudinal a las paredes de la arqueta canal junto con sendas planchas de acero 316. Conjunto peine limpiador: Constan de dos peines limpiadores fijados a las cadenas transportadoras. Conjunto limpia peine: La rasqueta limpiadora Chapa de descarga: Chapa metálica de descarga de los residuos. Grupo de accionamiento: Motorreductor con transmisión directa al eje motriz que acciona las dos cadenas laterales donde van sujetos los peines limpiadores. Dichas cadenas son en acero inoxidable AISI 316. El grupo estará dotado de un sistema de tensado de las cadenas para operar con mayor facilidad. Sistema de automatismo: Cuadro eléctrico de control con limitador de par variable. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	17.624,79	DIECISIETE MIL SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
MV_RETREJA	u Retirada de reja actual Retirada de reja actual por medios manuales y/o mecánicos sin dañar el paramento interior de la arquet. Incluso reparación de posibles desperfectos con mortero. Totalmente retirada y reparado, preparado para la instalación de la reja.	66,87	SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
SSBE.6a	u Recipiente recg desperdicios Recipiente para recogida de desperdicios, obra.	56,56	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
SSBE10a	u Botiquín urgencia Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.	74,84	SETENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
SSBE11a	u Reposición botiquín Reposición de botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.	27,65	VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SSCB.1aaaa	m Prot borde-A guard fjdo met-met Sistema de protección de borde clase A, solo para cargas estáticas y de utilización hasta un ángulo máximo de inclinación de 10º, de altura mayor o igual a 1m, se compone de unos guardacuerpos incorporados en el forjado como montantes separados a una distancia máxima de 2.50m una barandilla principal metálica separada a menos de 470mm una protección intermedia metálica y con un plinto o rodapié que tenga el borde superior al menos a 150mm por encima de la superficie de trabajo y con aperturas menores a 20mm.	12,52	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
SSCB.2a	m2 Palastro plancha acero e 2cm Palastro para protección de hueco horizontal con chapas de acero galvanizado de espesor 2cm, incluso cinta de señalización a 1m de altura fijada con pies derechos , según el R.D. 486/97.	38,26	TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
SSCB.3a	m2 Entablado 20x5cm Entablado como protección de hueco horizontal con tablonos de madera de pino de 20x5cm, unidos a clavazón, incluso cinta de señalización a 1m de altura fijada con pies derechos, según R.D. 486/97.	56,51	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
SSSP.2a	u Señal de advertencia Señal de advertencia triangular de 70cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.	13,75	TRECE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SSSP.4a	u Señal de indicación Señal de recomendación cuadrada de 60cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.	16,36	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS Nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
SSSS.1a	u Baliza cónica Baliza cónica reflectante de 50cm de altura para señalización, incluso colocación.	4,16	CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
SSSS.2a	m Banderola c/sop existente Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante sobre un soporte existente, incluso colocación.	1,46	UN EURO CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
SSST.2a	m Valla móvil galvanizada Valla móvil galvanizada de dimensiones 3.00x2.00m, con soportes galvanizados colocados sobre bases de hormigón, incluso colocación.	18,52	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
Alberto Hernández García Ingeniero Agrónomo Nº de Colegiado 3.000.562			SEPTIEMBRE 2024

CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS N°2

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Código	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
AMME.2bbb	Excv de znj mmec		
	m3 de Excavación de zanja en terreno de tránsito realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o su transporte a un distancia menor de 10 km.		
	1,000 Mano de obra	0,632	
	1,000 Maquinaria	16,392	
	1,000 Medios auxiliares	0,340	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,516	
			17,88
ECHH.3aaaaaa a	Suministro y vertido HM-20/P/40/X0 zapatas-riostros		
	m3 de Suministro y vertido de hormigón HM-20/P/40/X0 preparado en central para hormigonado de zapatas, vigas centradoras y riostras, incluido el vertido directo desde camión, vibrado y curado del hormigón según Código Estructural y DB SE-C del CTE.		
	1,000 Mano de obra	10,686	
	1,000 Maquinaria	0,148	
	1,000 Materiales	117,102	
	1,000 Medios auxiliares	2,559	
	1,000 3 % Costes indirectos	3,915	
			134,41
ECSS.1aaaaaaa aa	Solera HM-20/P/40/X0 10cm		
	m2 de Solera de 10cm de espesor, de hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central, vertido directamente desde camión, extendido sobre lámina aislante de polietileno; realizada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso curado y vibrado del hormigón con regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y plancha de poliestireno expandido para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, terminación mediante reglado, según Código Estructural.		
	1,000 Mano de obra	5,372	
	1,000 Maquinaria	0,313	
	1,000 Materiales	13,439	
	1,000 Medios auxiliares	0,382	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,584	
			20,09
EIEC.6aa	Tubo cg DP poliolefina (rojo) ente 40mm		
	m de Suministro e instalación de tubo curvable de doble pared de poliolefina (rojo) para canalización enterrada de 40mm de diámetro nominal, con una resistencia a la compresión >450N y resistencia al impacto para uso normal, no propagador de la llama, totalmente instalado sin incluir el cableado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	1,000 Mano de obra	0,818	
	1,000 Materiales	0,693	
	1,000 Medios auxiliares	0,030	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,049	
			1,59

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Código	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
EIEL.1acaab	Línea Cu H07V-K trif s/N 450/750V 4x2.5mm2		
	m de Suministro y tendido de línea trifásica sin neutro formada por 4 cables H07V-K unipolares (3 fases+tierra) de 450/750V de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 2.5mm2 de sección para las fases y 2.5mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de PVC (sin cubierta), instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	1,000 Mano de obra	3,259	
	1,000 Materiales	4,579	
	1,000 Medios auxiliares	0,157	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,235	
			8,23
EIEL.4gdbcc	Intr mgnt 4A 3p C 15kA		
	u de Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 4A tripolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 15kA , totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	1,000 Mano de obra	6,033	
	1,000 Materiales	245,160	
	1,000 Medios auxiliares	5,024	
	1,000 3 % Costes indirectos	7,683	
			263,90
EIEL.4idbac	Intr mgnt 10A 3p C 6kA		
	u de Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 10A tripolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA , totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	1,000 Mano de obra	6,033	
	1,000 Materiales	35,070	
	1,000 Medios auxiliares	0,822	
	1,000 3 % Costes indirectos	1,255	
			43,18
EIEL12cba	Contactador tripolar 25A		
	u de Contactador silencioso para carril DIN tripolar de 25 A, 230 V y 50 Hz normalmente abierto y con mando manual, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	1,000 Mano de obra	3,419	
	1,000 Materiales	96,040	
	1,000 Medios auxiliares	1,989	
	1,000 3 % Costes indirectos	3,042	
			104,49

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Código	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
EIFC.9aeac	Canlz vi ø50mm 10atm 40%acc m de Canalización vista realizada con tubo de polietileno de alta densidad (PE100), color negro con bandas azules, 10 atm de presión de trabajo, de 50mm de diámetro interior y espesor de pared 3.00mm, suministrado en rollo de 100m de longitud, incluso garras de sujeción y con un incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalada y comprobada.		
	1,000 Mano de obra	10,419	
	1,000 Materiales	3,440	
	1,000 Medios auxiliares	0,277	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,424	
			14,56
EIFD.4ba	Suministro e instalación de Depósito PE 1000l base cua para NaClO u de Suministro e instalación de Depósito prefabricado de polietileno alta densidad para NaClO, de 1000 l de capacidad, color azul, de dimensiones 780x780x1941mm y 31 kg de peso, con orificio inferior para salida de agua de 50mm, boca superior de limpieza de 250mm y tres orificios superiores de registro de 50mm de diámetro respectivamente, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.		
	1,000 Mano de obra	19,800	
	1,000 Maquinaria	43,850	
	1,000 Materiales	1.355,000	
	1,000 Medios auxiliares	28,373	
	1,000 3 % Costes indirectos	43,407	
			1.490,43
EIFG34a	Valv esf fund ø15mm(1/2") u de Válvula de esfera de 15mm(1/2") de diámetro con cuerpo de hierro fundido, bola de acero inoxidable y asiento de teflón para una presión nominal de 16 atm, paso integral, con bridas, para instalaciones de agua fría y caliente, totalmente instalada y comprobada.		
	1,000 Mano de obra	6,033	
	1,000 Materiales	98,480	
	1,000 Medios auxiliares	2,090	
	1,000 3 % Costes indirectos	3,197	
			109,80
EIFG34f	Valv esf fund ø50mm(2") u de Válvula de esfera de 50mm(2") de diámetro con cuerpo de hierro fundido, bola de acero inoxidable y asiento de teflón para una presión nominal de 16 atm, paso integral, con bridas, para instalaciones de agua fría y caliente, totalmente instalada y comprobada.		
	1,000 Mano de obra	6,033	
	1,000 Materiales	225,120	
	1,000 Medios auxiliares	4,623	
	1,000 3 % Costes indirectos	7,074	
			242,85

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Código	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
GRND.1aa	Depósito RCDs hormigón LER 17 01 01		
	t de Depósito de residuos compuestos por hormigón en masa en fragmentos inferiores a 60 cm, con una densidad mayor de 2 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 01 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.		
	1,000 Sin descomposición 1,000 3 % Costes indirectos	4,000 0,120	4,12
GRND.3a	Depósito de RCDs metales mezclados		
	t de Depósito de residuos compuestos por metales mezclados, con una densidad aproximada de 4 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 04 07 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.		
	1,000 Sin descomposición 1,000 3 % Costes indirectos	7,000 0,210	7,21
GRND.4a	Depósito de RCDs madera		
	t de Depósito de residuos compuestos por madera con una densidad aproximada de 0.5 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 02 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.		
	1,000 Sin descomposición 1,000 3 % Costes indirectos	15,000 0,450	15,45
GRND.6a	Depósito de plástico		
	t de Depósito de residuos compuestos por plástico con una densidad aproximada de 0.5 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 02 03 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.		
	1,000 Sin descomposición 1,000 3 % Costes indirectos	30,000 0,900	30,90
GRND.7a	Depósito de RCDs papel y cartón		
	t de Depósito de residuos compuestos por papel y cartón con una densidad aproximada de 0.1 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 20 01 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.		
	1,000 Sin descomposición 1,000 3 % Costes indirectos	17,000 0,510	17,51

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Código	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
GRNT.2ab	Carga man RCDs hormigón 17 01 01		
	t de Carga de RCDs compuestos por hormigón (LER 17 01 01) de una densidad aproximada de 1.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.		
	1,000 Mano de obra	27,734	
	1,000 Medios auxiliares	0,555	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,851	
			29,14
GRNT.2ca	Carga mec RCDs metales mezclados 17 04 07		
	t de Carga de RCDs compuestos por metales mezclados (LER 17 04 07) de una densidad aproximada de 2 t/m3 en camión o contenedor realizada mediante medios mecánicos.		
	1,000 Maquinaria	0,403	
	1,000 Medios auxiliares	0,008	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,009	
			0,42
GRNT.2db	Carga man RCDs madera 17 02 01		
	t de Carga de RCDs compuestos por madera (LER 17 02 01) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.		
	1,000 Mano de obra	27,720	
	1,000 Medios auxiliares	0,554	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,846	
			29,12
GRNT.2fb	Carga man RCDs plástico 17 02 03		
	t de Carga de RCDs compuestos por plástico (LER 17 02 03) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.		
	1,000 Mano de obra	27,720	
	1,000 Medios auxiliares	0,554	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,846	
			29,12
GRNT.2gb	Carga man RCDs papel y cartón 20 01 01		
	t de Carga de RCDs compuestos por papel y cartón (LER 20 01 01) de una densidad aproximada de 0.3 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.		
	1,000 Mano de obra	27,717	
	1,000 Medios auxiliares	0,553	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,849	
			29,12

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Código	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
GRNT.3c	Transporte RCDs camión 15 t 40 km.		
	t de Transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos en camión de 15 t realizado por transportista autorizado a instalación de valorización y/o eliminación considerando una distancia de 40 km y los tiempos de carga y espera.		
	1,000 Maquinaria	3,539	
	1,000 Medios auxiliares	0,071	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,110	
			3,72
GRTD.1a	Depósito de RCDs material de excavación		
	t de Depósito de tierras y piedras (distintas de las especificadas en el código 17 05 03) procedentes de la excavación con una densidad aproximada de 1.80 t/m3 y un coeficiente de esponjamiento de 1.40, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 05 04 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.		
	1,000 Sin descomposición	2,500	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,080	
			2,58
GRTT.2bb	Carga man RCDs material de desbroce 17 05 03		
	t de Carga de RCDs compuestos por madera procedente de desbroce y poda (LER 17 05 03) de una densidad aproximada de 0.8 t/m3 realizada mediante medios manuales.		
	1,000 Mano de obra	27,720	
	1,000 Medios auxiliares	0,555	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,845	
			29,12
IEH015	Cable eléctrico para baja tensión trenzado aéreo		
	m de Cable eléctrico multiconductor, para redes aéreas tensadas o posadas, tipo AL RZ, tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductores de aluminio, rígido (clase 2), de 3x16 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), y con las siguientes características: resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta. Según UNE 21030-1. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Mano de obra	1,006	
	1,000 Materiales	3,040	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,124	
			4,17

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Código	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
IEX205	Relé diferencial.		
	Ud de Relé diferencial electrónico ajustable, con rearme automático y transformador toroidal incorporado de 28 mm de diámetro útil para el paso de cables, de 6 módulos, ajuste de la intensidad de disparo de 0,025 a 25 A, ajuste del tiempo de disparo de 0,02 a 5 s, modelo RC-03/230 "CHINT ELECTRICS", con posibilidad de reseteado manual o automático y posibilidad de realizar el test a distancia, de 105x90x73 mm, grado de protección IP20 en carcasa y botonera e IP40 en el frontal, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Incluye: Montaje y conexionado del elemento.		
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.		
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Mano de obra	11,370	
	1,000 Materiales	293,500	
	1,000 Medios auxiliares	6,097	
	1,000 3 % Costes indirectos	9,333	
			320,30
IUL011	Apoyo de hormigón.		
	Ud de Poste de hormigón armado vibrado, de 9 m de altura y 400 daN de esfuerzo nominal, empotrado en dado de hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central, vertido desde camión, en suelo cohesivo. Incluso excavación para cimentación con medios mecánicos, transporte y descarga. Totalmente montado.		
	Incluye: Replanteo. Transporte y descarga. Excavación de la cimentación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Izado del poste. Colocación y aplomado. Vertido y compactación del hormigón. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor.		
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.		
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Mano de obra	94,930	
	1,000 Maquinaria	69,787	
	1,000 Materiales	335,009	
	1,000 Medios auxiliares	9,995	
	1,000 3 % Costes indirectos	15,289	
			525,01

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Código	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
MV.IE	Suministro e instalación de envolventes y circuitos		
	Ud de Suministro e instalación de envolventes y circuitos de los 3 subcuadros.		
	Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	1,000 Mano de obra	1.333,266	
	1,000 Materiales	104,380	
	1,000 3 % Costes indirectos	43,134	
			1.480,78
MV_CaH2x1	Suministro e instalación Caseta prefabricada de hormigón 2x1 m de área libre		
	ud de Caseta prefabricada de 2x1 m de área libre y 1,95 m de altura libre, formada por losa de cubierta de hormigón armado HA-25S/10/Ila, de 10 cm de espesor y cerramientos de losas de 10 cm de espesor, una de ellas con puerta metálica de 1,25x1,7 m con troneras de ventilación y aperturas para conexión con los diferentes elementos, incluso materiales para sellado de conexiones. Incluso transporte, puesta en obra y colocación. Totalmente instalada		
	1,000 Mano de obra	37,485	
	1,000 Maquinaria	87,700	
	1,000 Materiales	600,750	
	1,000 Medios auxiliares	14,519	
	1,000 3 % Costes indirectos	22,216	
			762,67
MV_COM	Suministro e instalación de compresor 4.5 kW funcionamiento 24h de inversión sin aceite.		
	ud de Suministro e instalación de compresor 4.5 kW funcionamiento 24h de inversión sin aceite, con filtro de aire en la aspiración y mantenimiento mínimo. Caudal unitario 20-30 m³/h a 2 bar. Consumo a 4,5kW. Totalmente instalado y en funcionamiento.		
	1,000 Mano de obra	44,400	
	1,000 Maquinaria	0,663	
	1,000 Materiales	7.153,580	
	1,000 Medios auxiliares	143,973	
	1,000 3 % Costes indirectos	220,274	
			7.562,89

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Código	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
MV_GRUCLO	Suministro e instalación de Grupo de cloración automático Ud de Suministro e instalación de Grupo de cloración automático Compuesto por panel regulador para el control de la dosificación de cloro, dosificadora y bomba de recirculación. Panel de regulación. Panel Regulación montado en panel PE-HD, incluyendo todos los accesorios necesarios, según la configuración, para su correcto funcionamiento como: filtro protección, sonda, portasondas, válvulas de ajuste de caudal, tuberías de alimentación hidráulica, electroválvula (modelo purga automática), válvula toma de muestras, etc. Contactos ON-OFF de maniobra, libres de tensión. Protección IP-65. Temperatura de trabajo 0ºC a 45ºC. Alimentación eléctrica 220V. Bomba dosificadora . Bomba dosificadora analógica, constante o proporcional al caudal en conjunto con un contador emisor de impulsos, de ajuste manual. Cabezal y racores en PVDF, membrana en PTFE y válvulas de esfera cerámica con juntas en Viton. Válvula de purga incorporada. Tubo aspiración flexible en PE 4x6. Tubo inyección semi-rígido en PE 4x6 mm incluso picaje en tubería de impulsión. Circuito electrónico de control analógico. Escala de regulación 0-100%. Múltiples posibilidades de ajuste, con 6 puntos de trabajo disponibles. Predisposición de sonda de nivel. Sonda de nivel no incluida. Completa con kit de tubos y accesorios de instalación. Incluye soporte para montaje en pared. Protección IP-65. Temperatura de trabajo: 0 a 45 ºC. Alimentación eléctrica: 220V/50-60Hz. Cabezalen PVDF.		
	1,000 Mano de obra	44,242	
	1,000 Materiales	2.295,000	
	1,000 Medios auxiliares	46,785	
	1,000 3 % Costes indirectos	71,583	
			2.457,61

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Código	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
MV_MBF	Modulo de bajante de tubería para transporte de aire		
	m de Modulo de bajante, conformado por tubería para transporte de aire, compuesto de elastómero termoplástico (partículas finas de caucho EPDM completamente vulcanizado en una matriz de polipropileno) o caucho EPDM estriada y lisa interior. Sin perforar empleada para bajante "talud".Color Negro, Tubería superior: Dint= 1/2"; Dext= 5/8", Tubería inferior: Dint= 3/4"; Dext= 7/8" ó Tubería estriada: D: 12 mm a 25mm, Presión operativa: 0.34 6 bar, Mínima presión operativa: 0.34 bar (5 psi), Resistencia a máx. temperatura: EPDM lisa: Envejecimiento por aire caliente: 72h x 70°C, EPDM Estriada: -25°C - 100 °C máximo,Trasnferencia de oxígeno SOTR a 2 metros = 209 mg/min, SOTR a 3 metros = 234 mg/min, 0,01 cfm/pie a 5 psi. Conexiones Tubería aireación: espiga D 1/2", Tubería lastre: espiga unión: D 3/4", Tubería estriada: D (12 mm a 25mm). totalmente colocado e instalado.		
	1,000 Mano de obra	2,318	
	1,000 Materiales	9,000	
	1,000 Medios auxiliares	1,132	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,370	12,82
MV_MO	Sistema de tubería para modulo de oxigenación con fila de burbujas		
	m de Sistema de tubería para módulo de oxigenación perforada con fila de burbujas,conformado por dos tuberías, una superior de 5/8" y la inferior de 7/8", perforada con una fila de burbuja. tuberías compuestas de elastómero termoplástico (partículas finas de caucho EPDM completamente vulcanizado en una matriz de polipropileno). Color Negro, Presión operativa: 0.34 2.5 bar, Mínima presión operativa: 0.34 bar (5 psi), Envejecimiento por aire caliente: 72h x 70°C, Resistencia a máx. temperatura: 45 °C máximo, transferencia de oxígeno SOTR a 2 metros = 209 mg/min, SOTR a 3 metros = 234 mg/min, 0,01 cfm/pie a 5 psi. Conexiones Tubería aireación: espiga D 1/2", Tubería lastre: espiga unión: D 3/4", Tubería estriada: D (12 mm a 25mm). Totalmente colocado e instalado.		
	1,000 Mano de obra	3,261	
	1,000 Materiales	21,000	
	1,000 Medios auxiliares	2,426	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,803	27,49

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Código	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
MV_REJLONGC A	Suministro e instalación de Reja longitudinal de cadena		
	u de Suministro e instalación de Reja longitudinal de cadena fabricada en AISI-316, dimensiones totales 680x1300x5400 para una altura de arqueta de 2500mm y un ancho de carga de 1300mm y una altura de descarga de 1400mm, con 2 peines de 50mm de luz de paso. Incluyendo		
	Reja:		
	Barrotes de acero inoxidable AISI 316 de sección rectangular y con la separación de 50mm. Todos y cada uno de los barrotes van soldados al cuerpo.		
	Cuerpo:		
	Acero inoxidable AISI 316. De fabricación compacta tipo monobloc, totalmente carenado y con soporte de anclaje regulable en altura para su fijación en el arqueta.		
	El cuerpo del equipo incorpora dos elastómeros de cierre lateral para ajustar la reja longitudinal a las paredes de la arqueta canal junto con sendas planchas de acero 316.		
	Conjunto peine limpiador:		
	Constan de dos peines limpiadores fijados a las cadenas transportadoras.		
	Conjunto limpia peine:		
	La rasqueta limpiadora		
	Chapa de descarga:		
	Chapa metálica de descarga de los residuos.		
	Grupo de accionamiento:		
	Motorreductor con transmisión directa al eje motriz que acciona las dos cadenas laterales donde van sujetos los peines limpiadores. Dichas cadenas son en acero inoxidable AISI 316. El grupo estará dotado de un sistema de tensado de las cadenas para operar con mayor facilidad.		
	Sistema de automatismo:		
	Cuadro eléctrico de control con limitador de par variable.		
	Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.		
	1,000 Mano de obra	116,925	
	1,000 Maquinaria	175,400	
	1,000 Materiales	16.483,600	
	1,000 Medios auxiliares	335,519	
	1,000 3 % Costes indirectos	513,346	
			17.624,79
MV_RETREJA	Retirada de reja actual		
	u de Retirada de reja actual por medios manuales y/o mecánicos sin dañar el paramento interior de la arquet. Incluso reparación de posibles desperfectos con mortero. Totalmente retirada y reparado, preparado para la instalación de la reja.		
	1,000 Mano de obra	19,800	
	1,000 Maquinaria	43,850	
	1,000 Medios auxiliares	1,273	
	1,000 3 % Costes indirectos	1,947	
			66,87

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Código	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
SSBE.6a	Recipiente recg desperdicios u de Recipiente para recogida de desperdicios, obra.		
	1,000 Mano de obra	1,980	
	1,000 Maquinaria	52,390	
	1,000 Medios auxiliares	0,544	
	1,000 3 % Costes indirectos	1,646	
			56,56
SSBE10a	Botiquín urgencia u de Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.		
	1,000 Mano de obra	3,960	
	1,000 Maquinaria	67,980	
	1,000 Medios auxiliares	0,719	
	1,000 3 % Costes indirectos	2,181	
			74,84
SSBE11a	Reposición botiquín u de Reposición de botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.		
	1,000 Mano de obra	3,960	
	1,000 Maquinaria	22,620	
	1,000 Medios auxiliares	0,266	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,804	
			27,65
SSCB.1aaaa	Prot borde-A guard fjd met-met m de Sistema de protección de borde clase A, solo para cargas estáticas y de utilización hasta un ángulo máximo de inclinación de 10º, de altura mayor o igual a 1m, se compone de unos guardacuerpos incorporados en el forjado como montantes separados a una distancia máxima de 2.50m una barandilla principal metálica separada a menos de 470mm una protección intermedia metálica y con un plinto o rodapié que tenga el borde superior al menos a 150mm por encima de la superficie de trabajo y con aperturas menores a 20mm.		
	1,000 Mano de obra	4,440	
	1,000 Maquinaria	7,481	
	1,000 Medios auxiliares	0,238	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,361	
			12,52
SSCB.2a	Palastro plancha acero e 2cm m2 de Palastro para protección de hueco horizontal con chapas de acero galvanizado de espesor 2cm, incluso cinta de señalización a 1m de altura fijada con pies derechos , según el R.D. 486/97.		
	1,000 Mano de obra	2,082	
	1,000 Maquinaria	22,985	
	1,000 Materiales	11,355	
	1,000 Medios auxiliares	0,728	
	1,000 3 % Costes indirectos	1,110	
			38,26

CUADRO DE PRECIOS Nº 2			
Código	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
SSCB.3a	Entablado 20x5cm		
	m2 de Entablado como protección de hueco horizontal con tablonos de madera de pino de 20x5cm, unidos a clavazón, incluso cinta de señalización a 1m de altura fijada con pies derechos, según R.D. 486/97.		
	1,000 Mano de obra	2,082	
	1,000 Maquinaria	51,709	
	1,000 Medios auxiliares	1,076	
	1,000 3 % Costes indirectos	1,643	
			56,51
SSSP.2a	Señal de advertencia		
	u de Señal de advertencia triangular de 70cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.		
	1,000 Mano de obra	2,082	
	1,000 Maquinaria	11,132	
	1,000 Medios auxiliares	0,132	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,404	
			13,75
SSSP.4a	Señal de indicación		
	u de Señal de recomendación cuadrada de 60cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.		
	1,000 Mano de obra	2,082	
	1,000 Maquinaria	13,640	
	1,000 Medios auxiliares	0,157	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,481	
			16,36
SSSS.1a	Baliza cónica		
	u de Baliza cónica reflectante de 50cm de altura para señalización, incluso colocación.		
	1,000 Mano de obra	0,990	
	1,000 Maquinaria	3,006	
	1,000 Medios auxiliares	0,040	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,124	
			4,16
SSSS.2a	Banderola c/sop existente		
	m de Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante sobre un soporte existente, incluso colocación.		
	1,000 Mano de obra	0,990	
	1,000 Maquinaria	0,410	
	1,000 Medios auxiliares	0,014	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,046	
			1,46

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Código	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
SSST.2a	Valla móvil galvanizada		
	m de Valla móvil galvanizada de dimensiones 3.00x2.00m, con soportes galvanizados colocados sobre bases de hormigón, incluso colocación.		
	1,000 Mano de obra	8,676	
	1,000 Maquinaria	9,130	
	1,000 Medios auxiliares	0,178	
	1,000 3 % Costes indirectos	0,536	
			18,52
		SEPTIEMBRE 2024	
	Alberto Hernandez García Ingeniero Agrónomo Nº de Colegiado 3.000.562		

PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTOS PARCIALES

1 MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
1.1.- CLORACIÓN BALSAS EDAR					
MV_GRUCLO	Ud	Suministro e instalación de Grupo de cloración automático Suministro e instalación de Grupo de cloración automático Compuesto por panel regulador para el control de la dosificación de cloro, dosificadora y bomba de recirculación. Panel de regulación. Panel Regulación montado en panel PE-HD, incluyendo todos los accesorios necesarios, según la configuración, para su correcto funcionamiento como: filtro protección, sonda, portasondas, válvulas de ajuste de caudal, tuberías de alimentación hidráulica, electroválvula (modelo purga automática), válvula toma de muestras, etc. Contactos ON-OFF de maniobra, libres de tensión. Protección IP-65. Temperatura de trabajo 0ºC a 45ºC. Alimentación eléctrica 220V. Bomba dosificadora . Bomba dosificadora analógica, constante o proporcional al caudal en conjunto con un contador emisor de impulsos, de ajuste manual. Cabezal y racores en PVDF, membrana en PTFE y válvulas de esfera cerámica con juntas en Viton. Válvula de purga incorporada. Tubo aspiración flexible en PE 4x6. Tubo inyección semi-rígido en PE 4x6 mm incluso picaje en tubería de impulsión. Circuito electrónico de control analógico. Escala de regulación 0-100%. Múltiples posibilidades de ajuste, con 6 puntos de trabajo disponibles. Predisposición de sonda de nivel. Sonda de nivel no incluida. Completa con kit de tubos y accesorios de instalación. Incluye soporte para montaje en pared. Protección IP-65. Temperatura de trabajo: 0 a 45 ºC. Alimentación eléctrica: 220V/50-60Hz. Cabezalen PVDF.	1,000	2.457,61	2.457,610 €

PRESUPUESTOS PARCIALES

1 MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
EIFD.4ba	u	Suministro e instalación de Depósito PE 1000l base cua para NaClO	1,000	1.490,43	1.490,430 €
		Suministro e instalación de Depósito prefabricado de polietileno alta densidad para NaClO, de 1000 l de capacidad, color azul, de dimensiones 780x780x1941mm y 31 kg de peso, con orificio inferior para salida de agua de 50mm, boca superior de limpieza de 250mm y tres orificios superiores de registro de 50mm de diámetro respectivamente, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
EIFC.9aeac	m	Canlz vi ø50mm 10atm 40%acc	5,000	14,56	72,800 €
		Canalización vista realizada con tubo de polietileno de alta densidad (PE100), color negro con bandas azules, 10 atm de presión de trabajo, de 50mm de diámetro interior y espesor de pared 3.00mm, suministrado en rollo de 100m de longitud, incluso garras de sujeción y con un incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalada y comprobada.			
EIFG34f	u	Valv esf fund ø50mm(2")	1,000	242,85	242,850 €
		Válvula de esfera de 50mm(2") de diámetro con cuerpo de hierro fundido, bola de acero inoxidable y asiento de teflón para una presión nominal de 16 atm, paso integral, con bridas, para instalaciones de agua fría y caliente, totalmente instalada y comprobada.			
ECSS.1aaa...	m2	Solera HM-20/P/40/X0 10cm	4,890	20,09	98,240 €
		Solera de 10cm de espesor, de hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central, vertido directamente desde camión, extendido sobre lámina aislante de polietileno; realizada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso curado y vibrado del hormigón con regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y plancha de poliestireno expandido para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, terminación mediante reglado, según Código Estructural.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

1 MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
MV_CaH2x1	ud	Suministro e instalación Caseta prefabricada de hormigón 2x1 m de área libre Caseta prefabricada de 2x1 m de área libre y 1,95 m de altura libre, formada por losa de cubierta de hormigón armado HA-25S/10/Ila, de 10 cm de espesor y cerramientos de losas de 10 cm de espesor, una de ellas con puerta metálica de 1,25x1,7 m con troneras de ventilación y aperturas para conexión con los diferentes elementos, incluso materiales para sellado de conexiones. Incluso transporte, puesta en obra y colocación. Totalmente instalada	1,000	762,67	762,670 €
Total 1.1.- 01.01 CLORACIÓN BALSAS EDAR:					5.124,60 €
1.2.- OXIGENACIÓN Balsa Regulación					
MV_COM	ud	Suministro e instalación de compresor 4.5 kW funcionamiento 24h de inversión sin aceite. Suministro e instalación de compresor 4.5 kW funcionamiento 24h de inversión sin aceite, con filtro de aire en la aspiración y mantenimiento mínimo. Caudal unitario 20-30 m³/h a 2 bar. Consumo a 4,5kW. Totalmente instalado y en funcionamiento.	1,000	7.562,89	7.562,890 €
EIFC.9aeac	m	Canlz vi ø50mm 10atm 40%acc Canalización vista realizada con tubo de polietileno de alta densidad (PE100), color negro con bandas azules, 10 atm de presión de trabajo, de 50mm de diámetro interior y espesor de pared 3.00mm, suministrado en rollo de 100m de longitud, incluso garras de sujeción y con un incremento del precio del tubo del 40% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalada y comprobada.	74,000	14,56	1.077,440 €
EIFG34a	u	Valv esf fund ø15mm(1/2") Válvula de esfera de 15mm(1/2") de diámetro con cuerpo de hierro fundido, bola de acero inoxidable y asiento de teflón para una presión nominal de 16 atm, paso integral, con bridas, para instalaciones de agua fría y caliente, totalmente instalada y comprobada.	4,000	109,80	439,200 €

PRESUPUESTOS PARCIALES

1 MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
EIFG34f	u	Valv esf fund ø50mm(2") Válvula de esfera de 50mm(2") de diámetro con cuerpo de hierro fundido, bola de acero inoxidable y asiento de teflón para una presión nominal de 16 atm, paso integral, con bridas, para instalaciones de agua fría y caliente, totalmente instalada y comprobada.	1,000	242,85	242,850 €
MV_MBF	m	Modulo de bajante de tuberia para transporte de aire Modulo de bajante, conformado por tuberia para transporte de aire, compuesto de elastómero termoplástico (partículas finas de caucho EPDM completamente vulcanizado en una matriz de polipropileno) o caucho EPDM estriada y lisa interior. Sin perforar empleada para bajante "talud".Color Negro, Tubería superior: Dint= 1/2"; Dext= 5/8", Tubería inferior: Dint= 3/4"; Dext= 7/8" ó Tubería estriada: D: 12 mm a 25mm, Presión operativa: 0.34 6 bar, Mínima presión operativa: 0.34 bar (5 psi), Resistencia a máx. temperatura: EPDM lisa: Envejecimiento por aire caliente: 72h x 70°C, EPDM Estriada: -25°C - 100 °C máximo,Trasnferencia de oxigeno SOTR a 2 metros = 209 mg/min, SOTR a 3 metros = 234 mg/min, 0,01 cfm/pie a 5 psi. Conexiones Tubería aireación: espiga D 1/2", Tubería lastre: espiga unión: D 3/4", Tubería estriada: D (12 mm a 25mm). totalmente colocado e instalado.	60,000	12,82	769,200 €

PRESUPUESTOS PARCIALES

1 MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
MV_MO	m	Sistema de tubería para modulo de oxigenación con fila de burbujas Sistema de tubería para módulo de oxigenación perforada con fila de burbujas,conformado por dos tuberías, una superior de 5/8" y la inferior de 7/8", perforada con una fila de burbuja. tuberías compuestas de elastómero termoplástico (partículas finas de caucho EPDM completamente vulcanizado en una matriz de polipropileno). Color Negro, Presión operativa: 0.34 2.5 bar, Mínima presión operativa: 0.34 bar (5 psi), Envejecimiento por aire caliente: 72h x 70°C, Resistencia a máx. temperatura: 45 °C máximo, transferencia de oxígeno SOTR a 2 metros = 209 mg/min, SOTR a 3 metros = 234 mg/min, 0,01 cfm/pie a 5 psi. Conexiones Tubería aireación: espiga D ½", Tubería lastre: espiga unión: D ¾", Tubería estriada: D (12 mm a 25mm). Totalmente colocado e instalado.	60,000	27,49	1.649,400 €
ECSS.1aaa...	m2	Solera HM-20/P/40/X0 10cm Solera de 10cm de espesor, de hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central, vertido directamente desde camión, extendido sobre lámina aislante de polietileno; realizada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso curado y vibrado del hormigón con regla vibrante, formación de juntas de hormigonado y plancha de poliestireno expandido para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, terminación mediante reglado, según Código Estructural.	2,640	20,09	53,038 €
MV_CaH2x1	ud	Suministro e instalación Caseta prefabricada de hormigón 2x1 m de área libre Caseta prefabricada de 2x1 m de área libre y 1,95 m de altura libre, formada por losa de cubierta de hormigón armado HA-25S/10/IIa, de 10 cm de espesor y cerramientos de losas de 10 cm de espesor, una de ellas con puerta metálica de 1,25x1,7 m con troneras de ventilación y aperturas para conexión con los diferentes elementos, incluso materiales para sellado de conexiones. Incluso transporte, puesta en obra y colocación. Totalmente instalada	1,000	762,67	762,670 €
Total 1.2.- 01.02 OXIGENACIÓN Balsa Regulación:					12.556,69 €

PRESUPUESTOS PARCIALES

1 MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
1.3.- REJA AUTOMÁTICA DE LIMPIEZA					
MV_RETREJA u		Retirada de reja actual	1,000	66,87	66,870 €
		Retirada de reja actual por medios manuales y/o mecánicos sin dañar el paramento interior de la arquet. Incluso reparación de posibles desperfectos con mortero. Totalmente retirada y reparado, preparado para la instalación de la reja.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

1 MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
MV_REJLO...	u	Suministro e instalación de Reja longitudinal de cadena Suministro e instalación de Reja longitudinal de cadena fabricada en AISI-316, dimensiones totales 680x1300x5400 para una altura de arqueta de 2500mm y un ancho de carga de 1300mm y una altura de descarga de 1400mm, con 2 peines de 50mm de luz de paso. Incluyendo Reja: Barrotes de acero inoxidable AISI 316 de sección rectangular y con la separación de 50mm. Todos y cada uno de los barrotes van soldados al cuerpo. Cuerpo: Acero inoxidable AISI 316. De fabricación compacta tipo monobloc, totalmente carenado y con soporte de anclaje regulable en altura para su fijación en el arqueta. El cuerpo del equipo incorpora dos elastómeros de cierre lateral para ajustar la reja longitudinal a las paredes de la arqueta canal junto con sendas planchas de acero 316. Conjunto peine limpiador: Constan de dos peines limpiadores fijados a las cadenas transportadoras. Conjunto limpia peine: La rasqueta limpiadora Chapa de descarga: Chapa metálica de descarga de los residuos. Grupo de accionamiento: Motorreductor con transmisión directa al eje motriz que acciona las dos cadenas laterales donde van sujetos los peines limpiadores. Dichas cadenas son en acero inoxidable AISI 316. El grupo estará dotado de un sistema de tensado de las cadenas para operar con mayor facilidad. Sistema de automatismo: Cuadro eléctrico de control con limitador de par variable. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	1,000	17.624,79	17.624,790 €
Total 1.3.- 01.03 REJA AUTOMÁTICA DE LIMPIEZA:					17.691,66 €
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS:					35.372,95 €

PRESUPUESTOS PARCIALES

2 INSTALACION ELECTRICA

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
2.1.- OBRA CIVIL					
IUL011	Ud	Apoyo de hormigón. Poste de hormigón armado vibrado, de 9 m de altura y 400 daN de esfuerzo nominal, empotrado en dado de hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central, vertido desde camión, en suelo cohesivo. Incluso excavación para cimentación con medios mecánicos, transporte y descarga. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Transporte y descarga. Excavación de la cimentación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Izado del poste. Colocación y aplomado. Vertido y compactación del hormigón. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	525,01	1.050,020 €
ECHH.3aaa...	m3	Suministro y vertido HM-20/P/40/X0 zapatas-riostros Suministro y vertido de hormigón HM-20/P/40/X0 preparado en central para hormigonado de zapatas, vigas centradoras y riostras, incluido el vertido directo desde camión, vibrado y curado del hormigón según Código Estructural y DB SE-C del CTE.	1,764	134,41	237,099 €
AMME.2bbb	m3	Excv de znj mmec Excavación de zanja en terreno de tránsito realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o su transporte a un distancia menor de 10 km.	14,895	17,88	266,323 €
Total 2.1.- 02.01 OBRA CIVIL:					1.553,44 €
2.2.- CIRCUITOS					

PRESUPUESTOS PARCIALES

2 INSTALACION ELECTRICA

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
EIEL.1acaab	m	Línea Cu H07V-K trif s/N 450/750V 4x2.5mm2	35,000	8,23	288,050 €
		Suministro y tendido de línea trifásica sin neutro formada por 4 cables H07V-K unipolares (3 fases+tierra) de 450/750V de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 2.5mm2 de sección para las fases y 2.5mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de PVC (sin cubierta), instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
EIEL.4gdbcc	u	Intr mgnt 4A 3p C 15kA	2,000	263,90	527,800 €
		Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 4A tripolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 15kA , totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
EIEL12cba	u	Contactor tripolar 25A	2,000	104,49	208,980 €
		Contactor silencioso para carril DIN tripolar de 25 A, 230 V y 50 Hz normalmente abierto y con mando manual, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

2 INSTALACION ELECTRICA

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
IEH015	m	Cable eléctrico para baja tensión trenzado aéreo Cable eléctrico multiconductor, para redes aéreas tensadas o posadas, tipo AL RZ, tensión nominal 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductores de aluminio, rígido (clase 2), de 3x16 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), y con las siguientes características: resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta. Según UNE 21030-1. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	12,000	4,17	50,040 €
EIEL.4idbac	u	Intr mgnt 10A 3p C 6kA Suministro e instalación de interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 10A tripolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 6kA , totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1,000	43,18	43,180 €

PRESUPUESTOS PARCIALES

2 INSTALACION ELECTRICA

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
IEX205	Ud	Relé diferencial. Relé diferencial electrónico ajustable, con rearme automático y transformador toroidal incorporado de 28 mm de diámetro útil para el paso de cables, de 6 módulos, ajuste de la intensidad de disparo de 0,025 a 25 A, ajuste del tiempo de disparo de 0,02 a 5 s, modelo RC-03/230 "CHINT ELECTRICS", con posibilidad de reseteo manual o automático y posibilidad de realizar el test a distancia, de 105x90x73 mm, grado de protección IP20 en carcasa y botonera e IP40 en el frontal, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3,000	320,30	960,900 €
EIEC.6aa	m	Tubo cg DP poliolefina (rojo) ente 40mm Suministro e instalación de tubo curvable de doble pared de poliolefina (rojo) para canalización enterrada de 40mm de diámetro nominal, con una resistencia a la compresión >450N y resistencia al impacto para uso normal, no propagador de la llama, totalmente instalado sin incluir el cableado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	35,000	1,59	55,650 €
Total 2.2.- 02.02 CIRCUITOS:					2.134,60 €

2.3.- ENVOLVENTES

PRESUPUESTOS PARCIALES

2 INSTALACION ELECTRICA

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
MV.IE	Ud	Suministro e instalación de envolventes y circuitos	1,000	1.480,78	1.480,780 €
		Suministro e instalación de envolventes y circuitos de los 3 subcuadros. Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
Total 2.3.- 02.03 ENVOLVENTES:					1.480,78 €
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 INSTALACION ELECTRICA:					5.168,82 €

PRESUPUESTOS PARCIALES

3 SEGURIDAD Y SALUD

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
3.1.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA					
SSCB.1aaaa	m	Prot borde-A guard fjdo met-met	8,000	12,52	100,160 €
		Sistema de protección de borde clase A, solo para cargas estáticas y de utilización hasta un ángulo máximo de inclinación de 10º, de altura mayor o igual a 1m, se compone de unos guardacuerpos incorporados en el forjado como montantes separados a una distancia máxima de 2.50m una barandilla principal metálica separada a menos de 470mm una protección intermedia metálica y con un plinto o rodapié que tenga el borde superior al menos a 150mm por encima de la superficie de trabajo y con aperturas menores a 20mm.			
SSCB.3a	m2	Entablado 20x5cm	7,500	56,51	423,825 €
		Entablado como protección de hueco horizontal con tablonos de madera de pino de 20x5cm, unidos a clavazón, incluso cinta de señalización a 1m de altura fijada con pies derechos, según R.D. 486/97.			
SSCB.2a	m2	Palastro plancha acero e 2cm	5,000	38,26	191,300 €
		Palastro para protección de hueco horizontal con chapas de acero galvanizado de espesor 2cm, incluso cinta de señalización a 1m de altura fijada con pies derechos , según el R.D. 486/97.			
Total 3.1.- 3.1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA:					715,29 €
3.2.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
SSBE.6a	u	Recipiente recg desperdicios	3,000	56,56	169,680 €
		Recipiente para recogida de desperdicios, obra.			
Total 3.2.- 3.2 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR:					169,68 €
3.3.- SEÑALIZACIONES Y CERRAMIENTOS					
SSSS.2a	m	Banderola c/sop existente	10,000	1,46	14,600 €
		Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante sobre un soporte existente, incluso colocación.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

3 SEGURIDAD Y SALUD

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
SSSS.1a	u	Baliza cónica Baliza cónica reflectante de 50cm de altura para señalización, incluso colocación.	5,000	4,16	20,800 €
SSSP.4a	u	Señal de indicación Señal de recomendación cuadrada de 60cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.	2,000	16,36	32,720 €
SSSP.2a	u	Señal de advertencia Señal de advertencia triangular de 70cm de longitud, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de dimensiones 80x40x2mm y 2.00m de altura, incluso colocación.	2,000	13,75	27,500 €
SSST.2a	m	Valla móvil galvanizada Valla móvil galvanizada de dimensiones 3.00x2.00m, con soportes galvanizados colocados sobre bases de hormigón, incluso colocación.	2,000	18,52	37,040 €
Total 3.3.- 3.3 SEÑALIZACIONES Y CERRAMIENTOS:					132,66 €
3.4.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
SSBE10a	u	Botiquín urgencia Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.	1,000	74,84	74,840 €
SSBE11a	u	Reposición botiquín Reposición de botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.	1,000	27,65	27,650 €
Total 3.4.- 3.4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS:					102,49 €
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 SEGURIDAD Y SALUD:					1.120,12 €

PRESUPUESTOS PARCIALES

4 GESTIÓN DE RESIDUOS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
4.1.- GENERACIÓN DE RCDs					
GRTD.1a	t	Depósito de RCDs material de excavación	3,000	2,58	7,740 €
		Depósito de tierras y piedras (distintas de las especificadas en el código 17 05 03) procedentes de la excavación con una densidad aproximada de 1.80 t/m3 y un coeficiente de esponjamiento de 1.40, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 05 04 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.			
GRND.4a	t	Depósito de RCDs madera	1,000	15,45	15,450 €
		Depósito de residuos compuestos por madera con una densidad aproximada de 0.5 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 02 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.			
GRND.3a	t	Depósito de RCDs metales mezclados	5,000	7,21	36,050 €
		Depósito de residuos compuestos por metales mezclados, con una densidad aproximada de 4 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 04 07 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.			
GRND.6a	t	Depósito de plástico	0,500	30,90	15,450 €
		Depósito de residuos compuestos por plástico con una densidad aproximada de 0.5 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 02 03 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.			
GRND.7a	t	Depósito de RCDs papel y cartón	0,250	17,51	4,378 €
		Depósito de residuos compuestos por papel y cartón con una densidad aproximada de 0.1 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 20 01 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

4 GESTIÓN DE RESIDUOS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
GRND.1aa	t	Depósito RCDs hormigón LER 17 01 01	1,500	4,12	6,180 €
		Depósito de residuos compuestos por hormigón en masa en fragmentos inferiores a 60 cm, con una densidad mayor de 2 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 01 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.			
Total 4.1.- 0201 GENERACIÓN DE RCDs:					85,25 €
4.2.- CARGA Y TRANSPORTE DE RCDs					
GRTT.2bb	t	Carga man RCDs material de desbroce 17 05 03	3,000	29,12	87,360 €
		Carga de RCDs compuestos por madera procedente de desbroce y poda (LER 17 05 03) de una densidad aproximada de 0.8 t/m3 realizada mediante medios manuales.			
GRNT.2db	t	Carga man RCDs madera 17 02 01	1,000	29,12	29,120 €
		Carga de RCDs compuestos por madera (LER 17 02 01) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.			
GRNT.2ca	t	Carga mec RCDs metales mezclados 17 04 07	5,000	0,42	2,100 €
		Carga de RCDs compuestos por metales mezclados (LER 17 04 07) de una densidad aproximada de 2 t/m3 en camión o contenedor realizada mediante medios mecánicos.			
GRNT.2fb	t	Carga man RCDs plástico 17 02 03	0,500	29,12	14,560 €
		Carga de RCDs compuestos por plástico (LER 17 02 03) de una densidad aproximada de 0.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.			
GRNT.2gb	t	Carga man RCDs papel y cartón 20 01 01	0,250	29,12	7,280 €
		Carga de RCDs compuestos por papel y cartón (LER 20 01 01) de una densidad aproximada de 0.3 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.			
GRNT.2ab	t	Carga man RCDs hormigón 17 01 01	1,500	29,14	43,710 €
		Carga de RCDs compuestos por hormigón (LER 17 01 01) de una densidad aproximada de 1.5 t/m3 en contenedor realizada mediante medios manuales.			

PRESUPUESTOS PARCIALES

4 GESTIÓN DE RESIDUOS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
GRNT.3c	t	Transporte RCDs camión 15 t 40 km.	11,250	3,72	41,850 €
Transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos en camión de 15 t realizado por transportista autorizado a instalación de valorización y/o eliminación considerando una distancia de 40 km y los tiempos de carga y espera.					
Total 4.2.- 0202 CARGA Y TRANSPORTE DE RCDs:					225,98 €
TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 GESTIÓN DE RESIDUOS:					311,23 €

PRESUPUESTOS PARCIALES

4 GESTIÓN DE RESIDUOS

Codigo	Ud	Descripción	Medición	Precio(euros)	Importe(euros)
PESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
1		MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS			35.372,95 €
1.1.-		CLORACIÓN BALSAS EDAR			5.124,60 €
1.2.-		OXIGENACIÓN Balsa REGULACIÓN			12.556,69 €
1.3.-		REJA AUTOMÁTICA DE LIMPIEZA			17.691,66 €
2		INSTALACION ELECTRICA			5.168,82 €
2.1.-		OBRA CIVIL			1.553,44 €
2.2.-		CIRCUITOS			2.134,60 €
2.3.-		ENVOLVENTES			1.480,78 €
3		SEGURIDAD Y SALUD			1.120,12 €
3.1.-		SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA			715,29 €
3.2.-		INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			169,68 €
3.3.-		SEÑALIZACIONES Y CERRAMIENTOS			132,66 €
3.4.-		MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			102,49 €
4		GESTIÓN DE RESIDUOS			311,23 €
4.1.-		GENERACIÓN DE RCDs			85,25 €
4.2.-		CARGA Y TRANSPORTE DE RCDs			225,98 €
Total				41.973,12	€

Asciende el Presupuesto Total a la expresada cantidad de CUARENTA Y UN MIL NOVECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS.

SEPTIEMBRE 2024

Alberto Hernández García
Ingeniero Agrónomo
Nº de Colegiado 3.000.562

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	Importe (€)
1 MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS	
1.1 CLORACIÓN BALSAS EDAR	5.124,60
1.2 OXIGENACIÓN Balsa REGULACIÓN	12.556,69
1.3 REJA AUTOMÁTICA DE LIMPIEZA	17.691,66
Total 1 MEJORAS CALIDAD DE LAS AGUAS	35.372,95
2 INSTALACION ELECTRICA	
2.1 OBRA CIVIL	1.553,44
2.2 CIRCUITOS	2.134,60
2.3 ENVOLVENTES	1.480,78
Total 2 INSTALACION ELECTRICA	5.168,82
3 SEGURIDAD Y SALUD	
3.1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	715,29
3.2 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	169,68
3.3 SEÑALIZACIONES Y CERRAMIENTOS	132,66
3.4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	102,49
Total 3 SEGURIDAD Y SALUD	1.120,12
4 GESTIÓN DE RESIDUOS	
4.1 GENERACIÓN DE RCDs	85,25
4.2 CARGA Y TRANSPORTE DE RCDs	225,98
Total 4 GESTIÓN DE RESIDUOS	311,23
Presupuesto de ejecución material (PEM)	41.973,12
13% de gastos generales	5.456,51
6% de beneficio industrial	2.518,39
Presupuesto Base de Licitación (Sin IVA)	49.948,02
21% IVA	10.489,08
Presupuesto Base de Licitación (Con IVA)	60.437,10

Asciende el presupuesto base de licitación con IVA a la expresada cantidad de SESENTA MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

SEPTIEMBRE 2024

Alberto Hernandez García
Ingeniero Agrónomo
Nº de Colegiado 3.000.562