



**Excelentísimo
Ayuntamiento de Yaiza**

PROYECTO DE SANEAMIENTO Y ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN EL GOLFO



**T.M. DE YAIZA. ISLA DE LANZAROTE
LAS PALMAS**

JUNIO DE 2.024

REFERENCIAS DEL PROYECTO Y FIRMAS

NOMBRE DEL PROYECTO

**RED DE SANEAMIENTO Y ESTACIÓN DEPURADORA DE
AGUAS RESIDUALES EN EL GOLFO**

REFERENCIAS

JUNIO DE 2.024. Edición 1. Versión 1.

PROMOTOR

**AYUNTAMIENTO DE YAIZA
Plaza de los Remedios, 1
35.570, T.M de Yaiza, isla de Lanzarote, Las Palmas
928.83.62.20
CIF: P-3.503.400-H**

DESTINATARIO FINAL

AYUNTAMIENTO DE YAIZA

EQUIPO REDACTOR

AUTOR DEL PROYECTO:

Luis Ibrahim Arias. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Colegiado nº 22.123.



Índice

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

1. *Documentación fotográfica*
2. *Estudio de seguridad y salud*
3. *Características medioambientales del entorno*
4. *Dimensionamiento y especificaciones técnicas*
5. *Características de los materiales de las conducciones*
6. *Programa de trabajos*
7. *Control de calidad*
8. *Documento ambiental*
9. *Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición*
10. *Justificación de precios*
11. *Señalización y desvíos de obra*
12. *Servicios afectados*
13. *Expropiaciones y parcelas afectadas*
14. *Clasificación del contratista*
15. *Tarifa de explotación*
16. *Protocolo de pruebas*
17. *Costes indirectos*

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

- 4.1. MEDICIONES
- 4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- 4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- 4.4. PRESUPUESTOS PARCIALES
- 4.5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
- 4.6. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN



DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA



Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. EMPLAZAMIENTO	3
3. OBJETO DEL PROYECTO.....	4
4. ADMINISTRACIONES Y ENTIDADES PROMOTORAS	4
5. ANTECEDENTES. NECESIDADES A SATISFACER	4
6. NORMATIVA DE REFERENCIA	6
7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES	7
8. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	8
9. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	10
10. CONTROL DE CALIDAD	11
11. PARTIDAS ALZADAS	11
12. ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	11
13. COMPATIBILIDAD CON EL PLANEAMIENTO VIGENTE.....	12
14. DOCUMENTO AMBIENTAL	12
15. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS POR LAS OBRAS	12
16. SERVICIOS AFECTADOS	12
17. EXPROPIACIONES Y DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS.....	13
18. SEGURIDAD Y SALUD	13
19. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	14
20. ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS	14
21. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PRESENTE PROYECTO	14
22. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	15
23. REVISIÓN DE PRECIOS	15
24. ACCESIBILIDAD Y BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.....	15
25. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	15
26. VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	16
27. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	16
28. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	17
29. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA	17
30. CONCLUSIONES	18

1. Introducción

Situado en el sur de la isla, fue el primer lugar de conquista y primer enclave europeo en el Archipiélago canario, conocido con el nombre de Rubicón, que, por disposición pontificia, su modesta capilla de San Marcial de Rubicón, pasó a convertirse en Catedral erigiéndose en diócesis de Canarias en 1404.



Comparte con Tinajo la otra gran parte del Parque Nacional de Timanfaya, también conocido en su historia como Montañas del Fuego, al cual se puede acceder bien en automóvil o a través de sus

conocidas excursiones en camello, que transcurren por los parajes insólitos y únicos de sus alrededores. Fue declarado Parque Nacional en 1974, sobre una extensión total de 51 km.

En su interior se pueden observar una gran variedad de fenómenos geológicos relacionados con su naturaleza volcánica, así como una gran diversidad biológica que alcanza a 180 especies de vegetales distintos y que se desarrollan en una tierra en apariencia infértil.

El Parque Nacional de Timanfaya surge de las violentas erupciones volcánicas de 1730 – 1736, seis años consecutivos, y las posteriores del S. XIX, principalmente en 1824. Desde aquel entonces se le ha denominado popularmente como las Montañas del Fuego y constancia de su naturaleza volcánica son las altas temperaturas próximas a los 600°C que se registran a menos de diez metros de profundidad y los alrededores de 120°C que pueden reinar a nivel de la superficie.



El pueblo de Yaiza es el núcleo municipal y se encuentra en el borde del área sepultada por las erupciones volcánicas de 1730 y 1736. Precisamente, la crónica fundamental de las erupciones fue narrada por el entonces párroco de Yaiza, Andrés Lorenzo Curbelo. Se trata de uno de los pueblos mejor conservados del Archipiélago canario, cuenta con diversos premios de embellecimiento, sensación que percibe el visitante al pasar entre sus calles y casas en extremo cuidadas y adornadas con variedad de plantas y flores. Frente al ayuntamiento se haya la

parroquia de Nuestra Señora de los Remedios, patrona del municipio, cuya festividad se celebra el 8 de septiembre. Yaiza sobresale entre los pueblos de la isla por su cuidado paisajístico y su respeto a la arquitectura tradicional.

Entre los atractivos turísticos que contiene, aparte de los grandes contrastes de sus tierras rojizas, negras y amarillas, hay que apuntar Los Hervideros y El Golfo con su lago verde natural, sendos fenómenos físicos que destacan por el magnetismo y atracción que proporcionan en su contemplación.

Una vez atravesada la zona turística de Playa Blanca, que ha sabido combinar su tradición marinera con un desarrollo turístico sostenido y de calidad, llegamos a las famosas playas de Papagayo, una serie de calas recogidas y bien resguardadas que se conservan en su estado más natural y virgen.

También es imprescindible acercarse a las Salinas del Janubio, que han sido fuente de ocupación y de actividad salinera en la isla, dejando entrever la capacidad del hombre isleño para desarrollar una gran industria en su día; los efectos visuales y los matices de color que se producen en el proceso de evaporación de la sal, es un reclamo que atrae al visitante a su paso por este escenario natural que cuenta con una protección especial.



Destaca, asimismo, el "milagro" de la lucha del hombre contra la naturaleza, La Geria, malpaíses cultivados con esmero, donde el agricultor ha hecho verdaderas obras de arte pétreas en su batalla contra el viento y los elementos. Yaiza cuenta en la actualidad con dos modernos puertos deportivos: Puerto Calero y Marina Rubicón. Su amplia oferta comercial y de ocio invita a pasear y a disfrutar de su ambiente marítimo.

El Golfo es un anfiteatro abierto al océano que se formó a raíz de las erupciones de 1730. La laguna que ocupa el fondo del semicírculo surgió debido a la inundación del cráter. Su color verde se debe a las algas que habitan en su superficie. El volcán está formado por toba porosa, la cual, por acción del tiempo ha creado formaciones espectaculares. El mar pasa por medio del cráter formando una hermosa playa negra que contrasta con el verde del Lago, comunicándose con éste por medio subterráneo. Este lago ha sido declarado Reserva Natural, por lo que el baño está prohibido. A pocos metros se halla el pueblo de El Golfo, donde podrá disfrutar de varios restaurantes frente al mar.



Realmente, El Golfo, es uno de los escasos y raros ejemplos del hidrovulcanismo, una actividad de origen volcánica que sucede a niveles de poca altitud. Un dato más acerca de El Golfo, es que el lago que ha emergido recibe el nombre de Laguna de los Clicos.

2. Emplazamiento

Las actuaciones se emplazan en la zona oeste de la isla de Lanzarote en el núcleo urbano El Golfo, en el Término Municipal de Yaiza.



Situación y emplazamiento

La nueva EBAR El Golfo se localiza en las coordenadas UTM siguientes:

X= 613.875,9049

Y= 3.206.514,6769

La nueva EDAR El Golfo se localiza en las coordenadas UTM siguientes:

X= 614.120,6530

Y= 3.206.564,9152

Las Coordenadas UTM del vertido proyectado mediante pozo absorbente son las siguientes:

X: 614.121,1544

Y: 3.206.552,1631

3. Objeto del proyecto

El objeto del presente Proyecto es definir y presupuestar las obras necesarias para la licitación y posterior ejecución de todos los elementos y soluciones necesarias para poder ejecutar las obras de renovación del alcantarillado existente y de la nueva EDAR El Golfo, ubicados en el Término Municipal de Yaiza, subordinándose dicho Pliego a la Ley de Contratos del Estado y a su Reglamento. Del mismo modo, servirá de documento base para la solicitud de las licencias y las autorizaciones oportunas para llevarlas a cabo.

Las obras objeto del presente Proyecto se encuentran descritas en el Documento nº 1 (Memoria y Anejos). La localización y emplazamiento de las actuaciones se indican con claridad en el Documento nº 2 (Planos), en donde se presentan, de forma ordenada, un conjunto de planos generales y de detalle de cada una de las actuaciones propuestas.

4. Administraciones y entidades promotoras

El Excelentísimo Ayuntamiento de Yaiza es el promotor de las actuaciones de referencia recogidas en el presente Proyecto.

5. Antecedentes. Necesidades a satisfacer

El Ayuntamiento de Yaiza tiene la urgente necesidad de realizar diversas actuaciones encaminadas a mejorar el estado actual que presenta el sistema de saneamiento en el municipio y, en particular, en la zona oeste donde se ubica el núcleo urbano de El Golfo. La realización de estas actuaciones permitirá que se puedan depurar adecuadamente las aguas residuales urbanas recogidas de las distintas viviendas y comercios de la zona.

Las propuestas que se realizan por el Ayuntamiento de Yaiza consisten, por tanto, en la construcción de una nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) El Golfo y la renovación del alcantarillado existente.

Haciéndose eco de las necesidades mencionadas, se inician los trámites para disponer de un documento técnico en el que se mejore la actual situación del saneamiento de El Golfo.

Como se ha citado anteriormente, el presente Proyecto desarrolla las actuaciones a acometer para la ejecución de la nueva EDAR El Golfo y la renovación de la red de saneamiento de aguas residuales existente en el citado núcleo urbano, ubicados en el Término Municipal de Yaiza.

La zona de actuación está situada al oeste del municipio de Yaiza, en la isla de Lanzarote.



Vista del emplazamiento de la zona de actuación

Para la ejecución de las obras se utilizará la maquinaria necesaria para excavación y relleno de zanjas, hormigones, pavimentos, canalizaciones, etc., de acuerdo a las indicaciones recogidas en todos los documentos de este proyecto. Se proyectan también los elementos complementarios necesarios tales como pozos de registro, valvulería, etc.

Por todo lo descrito anteriormente, el Excelentísimo Ayuntamiento de Yaiza encarga a D. Luis Ibrahim Arias, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, la redacción del presente Proyecto denominado "**SANEAMIENTO Y ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN EL GOLFO**" en el que se implanten las soluciones propuestas, con la intención de conseguir el documento técnico necesario que permita la correcta ejecución de los trabajos desarrollados en el mismo, adaptados y adecuados a la normativa existente.

6. Normativa de referencia

En la redacción del presente Proyecto se ha tenido en cuenta la normativa, reglamentación, recomendaciones y demás guías técnicas de aplicación vigentes, entre las que se destacan:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Decreto 3.854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, en adelante PCAG, y sus modificaciones posteriores, derogado en lo que se oponga a la Ley 31/1995.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato, en adelante PCAC.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, norma que sustituye a la EHE-08.
- 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, que aprueba la Norma de Construcción Sismoterrestre parte general y edificación (NCSR-02).
- Normas UNE vigentes, del Instituto nacional de Racionalización y Normalización, que afecten a los materiales y obras del presente Proyecto.
- Normas de ensayos del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo (MOPTMA).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 8/1995 de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación. Decreto 148/2001 de 9 de julio, que modifica el Decreto que aprueba la Ley 8/1995.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Resto de decretos y reglamentos de obligado cumplimiento.
- Norma UNE-EN 157.001 “Criterios para la elaboración de proyectos”.
- Norma UNE-EN ISO 9001:2008 “Sistemas de gestión de la calidad”.
- Norma UNE-EN ISO 14.001:2004 “Sistemas de gestión ambiental”.

7. Análisis de soluciones

Como ya se ha comentado, la problemática principal es la falta de red de saneamiento de una estación de aguas residuales que trate adecuadamente las aguas residuales provenientes del núcleo urbano de El Golfo, en el término municipal de Yaiza. Por este motivo, hay que proceder con celeridad para cumplir con lo estipulado en la Normativa vigente en materia de vertido de aguas a cauces públicos.

De este modo, se plantean varias alternativas para solucionar el problema:

- Alternativa Cero “No actuación”: Una alternativa posible sería no ejecutar la citada red de saneamiento ni la nueva EDAR El Golfo, dejando la situación tal y como está e la actualidad. Dicha circunstancia no es compatible con las nuevas directrices fijadas por la corporación local ni por la legislación vigente en materia de aguas, que apuesta por la sostenibilidad del medio ambiente y obliga a unos mínimos de calidad en el agua vertida al medio natural. Esta alternativa queda automáticamente descartada por razones obvias.
- Alternativa Única “Ejecución de la red de saneamiento y de la EDAR El Golfo”: Actualmente, la normativa vigente en materia de aguas establece unos requisitos mínimos que hay que alcanzar en la calidad del agua que se vierta al cauce público. Para ello, se plantea la nueva construcción de la EDAR El Golfo, de manera que permita cumplir con los parámetros de vertido exigidos al agua tratada.



Planta general de las actuaciones

Hay que incidir en que la solución propuesta está limitada por las condiciones que presenta el terreno.

8. Descripción de las obras

Las obras se sitúan en el núcleo urbano El Golfo, localizado en la zona oeste del Término Municipal de Yaiza, en la isla de Lanzarote, provincia de Las Palmas.

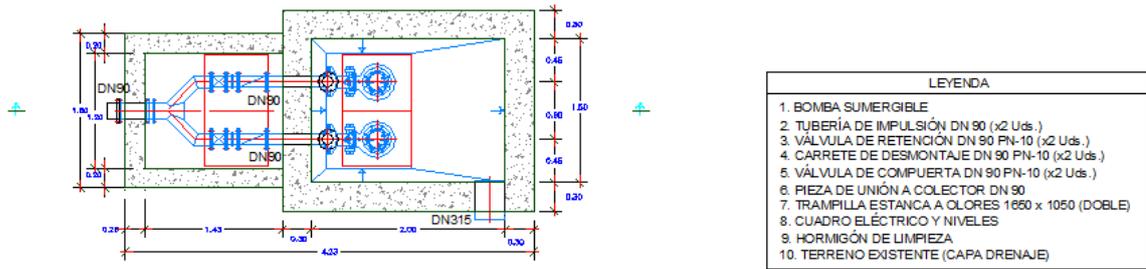
Básicamente, las obras del presente proyecto consisten en la mejora y actualización del saneamiento de El Golfo mediante la renovación del alcantarillado existente y la construcción de una nueva EDAR que trate adecuadamente las aguas fecales provenientes de las viviendas y demás zonas comerciales del citado núcleo urbano, consolidado desde hace muchos años.

Durante su ejecución se realizarán los correspondientes trabajos de demolición, excavación y relleno de zanjas, hormigones, pavimentos, canalizaciones, pavimentaciones, etc., tal y como es habitual en este tipo de obras, de acuerdo a las indicaciones que se dan en todos los documentos del Proyecto.

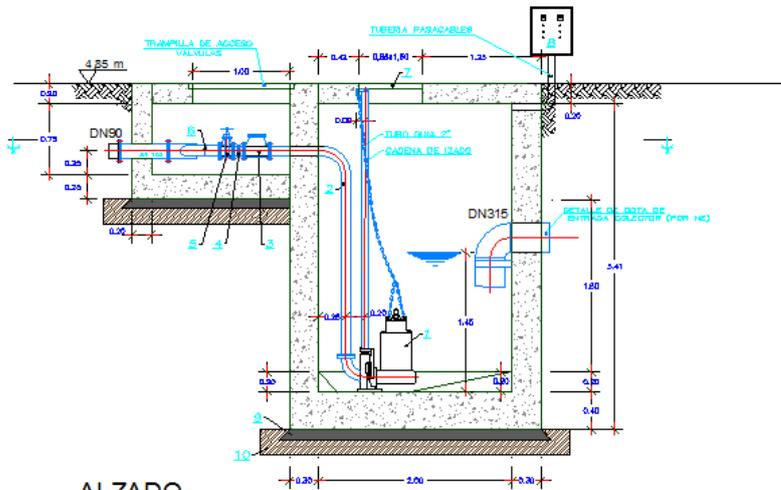
Para la ejecución de las obras se utilizará la maquinaria necesaria para los trabajos de demolición, excavación y relleno de zanjas, colocación de colectores en zanja, vertido de hormigones, colocación de ferralla, reposición de pavimentos, etc., de acuerdo a las indicaciones recogidas en todos los documentos de este proyecto. Se proyectan también los elementos complementarios necesarios tales como pozos de registro, valvulería, etc.

Las actuaciones descritas en el presente Proyecto se pueden resumir en la ejecución de los siguientes trabajos:

- Renovación y mejora del conjunto de colectores de saneamiento de aguas residuales existente en El Golfo (diámetro mínimo de la red Ø 315 mm).
- Ejecución de nueva EBAR enterrada para la recogida de las aguas residuales en el punto de cota más bajo del núcleo urbano, para el posterior bombeo de dichas aguas negras a la nueva EDAR a construir.
- Colector de bombeo (impulsión) de aguas residuales desde la EBAR a la nueva EDAR El Golfo.
- Construcción de la nueva EDAR El Golfo mediante la realización de los trabajos de vaciado del terreno y preparación de los fosos para recibir las instalaciones. La solera de los fosos donde van alojados los tanques de la EDAR deberá estar constituida por una capa de hormigón de 20 cm. y por un lecho de arena nivelado de 15 cm. de espesor.
- Tubería de salida del agua tratada hasta el pozo absorbente destinado para el vertido del permeado.
- Llenado de agua clara del tanque inmediatamente después de colocarlo en el foso.
- Trabajos de obra civil para la ejecución del canal de desbaste, caseta de maquinaria, bancadas para bombas y resto de equipos, así como cualquier otra construcción complementaria.
- Cerramiento perimetral de las instalaciones de la nueva EBAR y EDAR El Golfo mediante muro de piedra de mampostería a dos caras.
- Ayudas de albañilería requeridas por los montadores de los equipos y del resto de obras.
- Ayudas propias de montaje.
- Pruebas y puesta en marcha de las instalaciones.
- Ejecución de instalaciones y acometidas eléctricas.
- Legalizaciones de las instalaciones eléctricas.

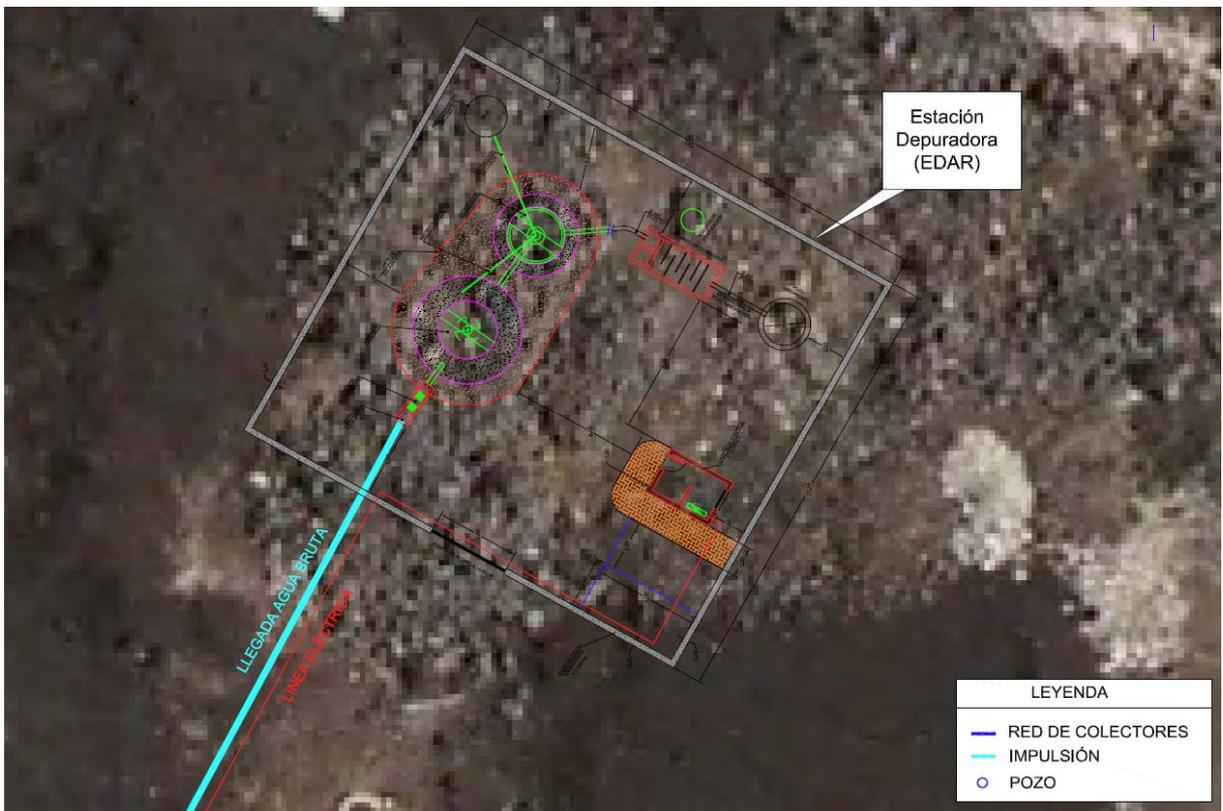


PLANTA

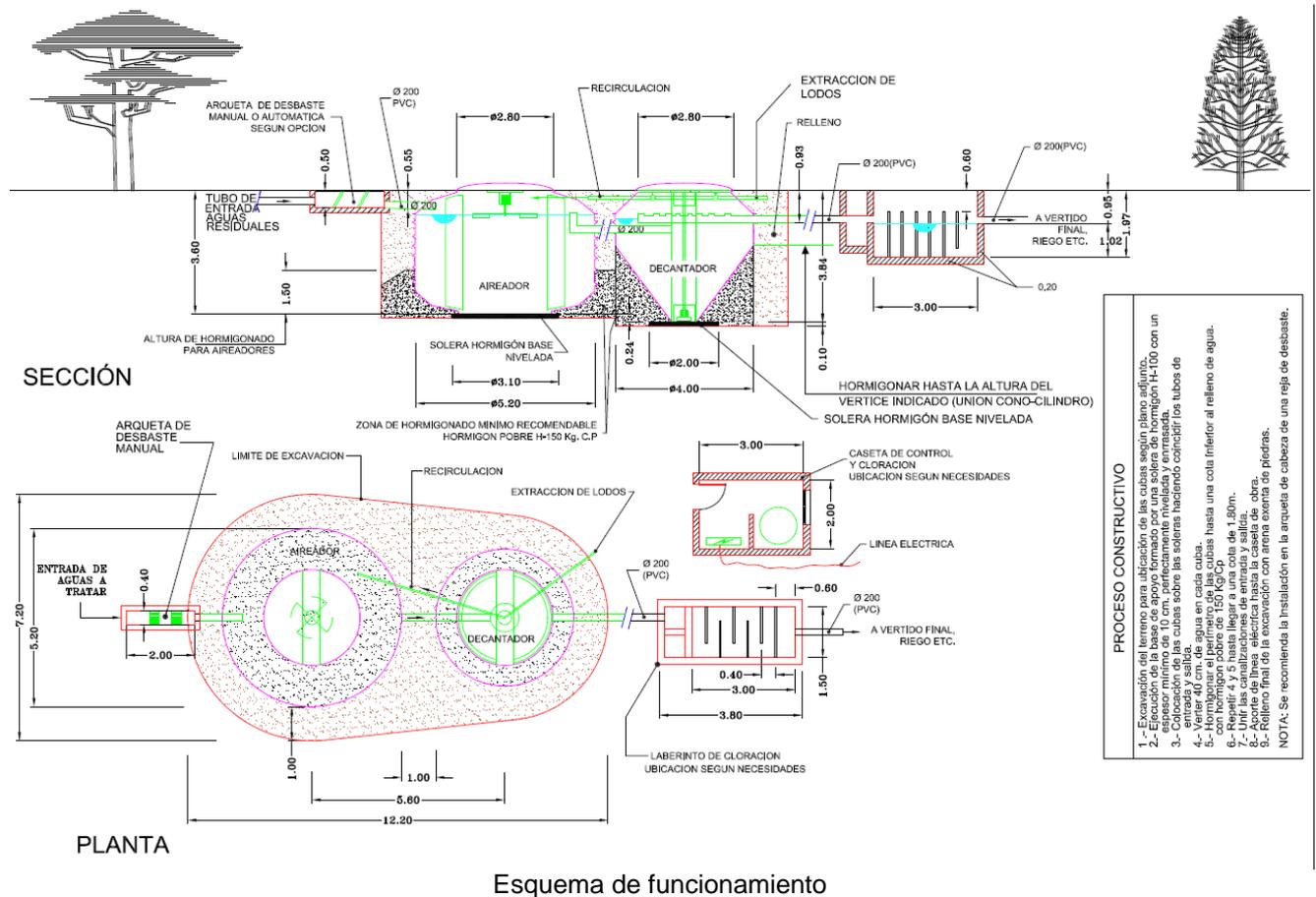


ALZADO

Planta y alzado de la EBAR



Vista general de EDAR



Con la realización de las obras que se presentan en el presente Proyecto, se pretende solucionar la problemática existente, mencionadas anteriormente. Las obras objeto del presente proyecto se encuentran descritas en el Documento n° 1 (Memoria y Anejos).

La localización y emplazamiento de las actuaciones se indican gráficamente en el Documento n° 2 (Planos), en donde se presentan, de forma ordenada, un conjunto de planos generales y de detalle de cada una de las actuaciones propuestas. En el presente Documento n° 3 (PPTP) se definen las condiciones que han de considerarse durante la ejecución de las obras, y en el Documento n° 4 (Presupuesto) se recogen las mediciones y los precios para cada partida presupuestaria.

9. Ejecución de las obras

La ejecución de las obras ha de tener en cuenta y atender las peculiaridades de la zona de actuación. Para ello, se actuará por tramos a lo largo de las calles, de manera que se garantice en cada momento, la disponibilidad peatonal de, al menos, el 50% de los viales. Ello determina igualmente que se planteen la obra en jornadas intensivas, incluyendo de manera excepcional, algún turno de trabajo nocturno, si fuera preciso.

Por ello se deberá cuidar de manera especial la señalización y balizamiento de la obra; la colocación de pasarelas y pasos que faciliten los accesos a los comercios y viviendas, el mantenimiento de los servicios de infraestructura y la adopción de las medidas de Seguridad y vigilancia vigentes.

Como ha quedado apuntado en el párrafo anterior, la obra se organizará en dos turnos de trabajo que actuarán durante seis días por semana. Será obligación del Contratista la determinación de los turnos precisos para dar cumplimiento a la normativa vigente y garantizar que todo el personal pueda disfrutar de dos días de asueto consecutivos cada semana sin que ello afecte al ritmo de los trabajos y a su continuidad total, y sin excepciones a lo largo del tiempo.

Como quiera que este modelo de trabajo se plantea con carácter previo y, por otra parte, no representa la realización de ninguna hora de carácter extraordinario, el Contratista no podrá presentar por su causa, en ningún, caso una reclamación de contenido económico.

10. Control de calidad

A fin de garantizar las pruebas y ensayos que determine la Dirección de la obra, se ha establecido un presupuesto estimado para el Control de Calidad de las obras, tal y como se indica en el Anejo n° 7 del presente proyecto.

La valoración de los ensayos de contraste, establecida de acuerdo con las tarifas ordinarias vigentes, se establece como el 1% del presupuesto de ejecución material de las obras del presente proyecto, y será asumido completamente por el contratista.

De cada una de las certificaciones mensuales se detraerá la cantidad correspondiente al porcentaje establecido para Control de Calidad, garantizando de este modo la ejecución de los ensayos que determine la Dirección de la Obra.

11. Partidas alzadas

Actuar en el subsuelo de cualquier núcleo urbano implica asumir un considerable grado de incertidumbre en relación con los servicios existentes en él. Instalaciones sin registros documentales, en condiciones de altísima precariedad o de situación desconocida son habituales en el entorno de referencia. Por todo ello, se ha previsto una partida alzada de reposición de servicios existentes, a justificar, que está destinada a solventar las eventualidades que puedan surgir en este tema y que no son en absoluto previsibles a nivel de Proyecto.

Para el abono de todas las Partidas Alzadas a justificar contempladas en el presente proyecto se emplearán los precios que existan en los correspondientes cuadros de precios incluidos en el Documento n° 4 (Presupuesto), o en su defecto, tomando como base el Cuadro de Precios Municipal en vigor para aquellos que fuera necesario Aprobar Contradictoriamente.

12. Estudio geotécnico

En base al tipo de obra proyectada consistente básicamente en un conjunto de tuberías para la recogida de aguas residuales urbanas con un trazado de poca profundidad de excavación desarrollado en zonas urbanas consolidadas, donde el terreno es conocido sin grandes obstáculos ni variaciones topográficas, se puede considerar que no existen riesgos geotécnicos y que el estudio no es necesario. Además, el terreno es de naturaleza homogénea y no presenta problemas geotécnicos conocidos. En este caso, el estudio no aportaría información adicional que pueda afectar al diseño o ejecución de la obra por lo que no se considera necesaria la elaboración de un estudio geotécnico.

No obstante, se ha designado una partida en el presupuesto destinada a la realización de un Estudio Geotécnico de las zonas de obra, en general y, particularmente, de las zonas donde se prevén realizar los edificios que se definen en el mismo.

13. Compatibilidad con el planeamiento vigente

En el diseño de las obras previstas en el presente Proyecto se ha tenido muy en cuenta el Planeamiento Vigente en el Municipio de Yaiza.

Con la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto se culminan las tareas de las distintas actuaciones descritas en el apartado anterior, no existiendo ningún tipo de incompatibilidad con otras actuaciones que pudieran desarrollarse en el futuro.

14. Documento ambiental

En cumplimiento de la Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales, se adjunta en el Anejo nº 8 el Documento Ambiental, que además incluye la valoración del impacto ecológico, con el objeto de solicitar los preceptivos informes en materia ambiental que permitan la correcta tramitación del presente Proyecto.

Se deberá consultar al Área de Medio Ambiente del Cabildo Insular de Lanzarote la necesidad de sometimiento del presente proyecto al trámite de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, debido a que la localización de las obras se ubica dentro del Espacio Natural de Los Volcanes, englobándose las actuaciones en el municipio de Yaiza, según los datos aportados por el citado Ayuntamiento al ingeniero que suscribe.

15. Bienes y derechos afectados por las obras

La superficie de terreno ocupada por las obras es de titularidad del Ayuntamiento de Yaiza. Las actuaciones propuestas en el presente Proyecto no afectan a bienes patrimoniales. No obstante, deberá solicitarse informe al Área de Patrimonio Histórico del Cabildo Insular de Lanzarote.

El Contratista tomará especial cuidado en la reposición de los bienes y derechos afectados por las obras, en especial la reposición de tendidos eléctricos, telefónicos, agua potable, saneamiento, alumbrado público, asfaltado de viales, bordillos y aceras, etcétera.

16. Servicios afectados

Según los datos de que se dispone en el Ayuntamiento de Yaiza y puestos a disposición del ingeniero que suscribe, es posible que existan servicios afectados por las actuaciones propuestas. No obstante, antes del inicio de los trabajos el Contratista Adjudicatario de las obras solicitará información de todos los servicios urbanísticos que pudieran afectar a los Organismos competentes.

Queremos hacer hincapié en el hecho de que, dado el carácter aproximado de la información facilitada por los organismos y compañías, en el caso de que con motivo de la ejecución de las obras de referencia se produzca alguna avería en alguno de los servicios o

instalaciones que pudieran existir, será completa responsabilidad del Contratista, sin que sirva de excusa o pretexto los posibles defectos o errores existentes en la información incluida en el presente Proyecto.

Por todo ello el Contratista procurará tomar las medidas adecuadas: observación de signos externos visibles, realización de catas por medios manuales, etc. No obstante, se pondrá especial cuidado al realizar los trabajos en evitación de daños a terceros.

Para evitar situaciones de riesgo para personas e instalaciones y antes de iniciar los trabajos, el Contratista deberá ponerse en contacto con las compañías y organismos con competencias en la zona, así como con la Dirección Facultativa de las Obras, al objeto de concretar sobre el terreno las posibles afecciones, lo que permitirá poder adoptar las soluciones más adecuadas con el fin de mantener los servicios durante la ejecución de las obras.

En relación con la partida alzada a justificar incluida en el presupuesto del presente Proyecto, de reposición de los servicios afectados indicados en el Documento nº 2 (Planos), se definen en los cuadros de precios ocho unidades de obra que se aplicarán para justificar los trabajos que se realicen en este concepto durante la ejecución de las obras:

- Cruce con línea telefónica.
- Reposición de arqueta de Telefónica.
- Reposición tubería hasta 100 mm.
- Reposición tubería entre 125 y 250 mm.
- Reposición tubería entre 300 y 500 mm.
- Reposición de servicio eléctrico.
- Cruce con línea eléctrica.
- Reposición de arqueta de Unelco.

17. Expropiaciones y disponibilidad de los terrenos

En el Anejo nº 13 (Expropiaciones y parcelas afectadas) del presente Proyecto se presentan las fichas con la referencia catastral de las parcelas afectadas por las obras, con la finalidad de poder proceder a analizar la necesidad la expropiación o no de los terrenos por parte del Ayuntamiento de Yaiza. Se deberá informar al respecto por los Servicios Jurídicos Municipales y disponerse del certificado de disponibilidad de los terrenos antes del inicio de las obras.

18. Seguridad y salud

La obra objeto del presente Proyecto se encuentra dentro de lo previsto en el Artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, por lo que es obligatoria la realización, en la fase de proyecto, de un Estudio de Seguridad y Salud. Por este motivo, se incluye en el Anejo nº 2 a la presente memoria, el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud (Memoria, Pliego, Planos y Presupuesto), que contiene la descripción de las obras, las unidades constructivas, los riesgos, las medidas preventivas, aspectos del plan de seguridad y salud, protecciones individuales y colectivas, etc., y el resto de información necesaria para el desarrollo de la seguridad y salud durante la ejecución de las obras del presente Proyecto.

El presupuesto de Seguridad y Salud que se incluye en dicho Anejo con medición y precios unitarios, tiene un importe de ejecución material de **VEINTICINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y DOS euros (25.772,00 euros)**.

19. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

En base al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta en el presente Proyecto un Estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición que se recoge en el Anejo nº 9 a la presente Memoria.

El presupuesto que se incluye en dicho estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición tiene un importe de ejecución material de **VEINTIUN MIL DOSCIENTOS VEINTIDOS euros con SETENTA Y SEIS céntimos (21.222,76 euros)**.

20. Orden de prioridad de los documentos

El orden de prioridad entre los documentos que se seguirá en el presente Proyecto, frente a cualquier discrepancia que pueda existir entre los mismos, es el que se indica a continuación:

- PRESUPUESTO.
- PLANOS.
- MEMORIA Y ANEJOS.
- PLIEGO DE CONDICIONES.

Cada documento del presente Proyecto describe las obras que se propone ejecutar de forma escrita, gráfica o mediante la combinación de ambas, de modo que todos ellos se complementan y tienen importancia.

21. Documentos que componen el presente Proyecto

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

Anejos a la Memoria:

1. Documentación fotográfica
2. Estudio de seguridad y salud
3. Características medioambientales del entorno
4. Dimensionamiento y especificaciones técnicas
5. Características de los materiales de las conducciones
6. Programa de trabajos
7. Control de calidad
8. Documento ambiental
9. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición
10. Justificación de precios
11. Señalización y desvíos de obra
12. Servicios afectados
13. Expropiaciones y parcelas afectadas
14. Clasificación del contratista
15. Tarifa de explotación
16. Protocolo de pruebas
17. Costes Indirectos

DOCUMENTO N° 2.- PLANOS

DOCUMENTO N° 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N° 4.- PRESUPUESTO

- 4.1. Mediciones
- 4.2. Cuadro de Precios 1
- 4.3. Cuadro de Precios 2
- 4.4. Presupuestos Parciales
- 4.5. Presupuesto de Ejecución Material
- 4.6. Presupuesto Base de Licitación

22. Plazo de ejecución de las obras

Se establece el siguiente plazo máximo de terminación de las obras recogidas en el programa de trabajos (Anejo n° 6) del presente Proyecto:

DIEZ (10) MESES

Los diez meses se contabilizarán a partir de la fecha siguiente a la Firma del Acta de Comprobación del Replanteo, tras la formalización en escritura pública del Contrato. El incumplimiento de este plazo llevará anejas las sanciones que se especifican en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

El plazo de garantía se fija en doce (12) meses contados a partir de Acta de Recepción.

23. Revisión de precios

Al tratarse de una obra a ejecutar en el plazo inferior a un año, el presente Proyecto no lleva revisión de precios.

24. Accesibilidad y barreras arquitectónicas

En la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta lo dispuesto en la siguiente normativa de accesibilidad:

- Ley 8/1995, de 6 de abril, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Físicas y de la Comunicación.
- Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Ordenanzas Municipales.

25. Declaración de obra completa

En cumplimiento de lo dispuesto en la Legislación Vigente en cuanto a los proyectos objeto de contrato por el Sector Público, se establece que el presente Proyecto denominado **“SANEAMIENTO Y ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN EL GOLFO”** hace referencia a una obra completa que, una vez ejecutada con arreglo al mismo, será

susceptible de ser entregada al uso al que se destina, ya que comprende la descripción de todas y cada una de las obras e instalaciones necesarias para su buen funcionamiento.

26. Valor estimado del contrato

El valor estimado del contrato para conocimiento de la Administración, impuestos no incluidos, asciende a la cantidad de **UN MILLÓN TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y UN euros CON SESENTA Y CINCO céntimos (1.368.261,65€)**.

27. Presupuesto Base de Licitación

En el Documento número 4 del presente Proyecto (Presupuesto) se presenta el presupuesto elaborado que se ha subdividido en capítulos y cuyo resumen es el siguiente:

CONCEPTO	IMPORTE (€)
1 RED DE COLECTORES E IMPULSIÓN	701.970,21
2 EBAR	40.913,69
3 EDAR	260.778,41
4 VARIOS	99.142,64
5 GESTIÓN DE RESIDUOS	21.222,76
6 SEGURIDAD Y SALUD	25.772,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.149.799,71
<i>Gastos Generales (13 %)</i>	<i>149.473,96</i>
<i>Beneficio Industrial (6%)</i>	<i>68.987,98</i>
Suma de Gastos Generales y Beneficio Industrial	218.461,94
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	1.368.261,65
<i>I.G.I.C. (7%)</i>	<i>95.778,32</i>
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1.464.039,97

El Presupuesto Base de Licitación, incluidos el 13% de Gastos Generales, el 6% de Beneficio Industrial e I.G.I.C. (tipo impositivo del 7,0 % aplicado al Presupuesto de Ejecución Material incrementado en el 13% y el 6% antes indicados), asciende a la cantidad de **UN MILLÓN CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL TREINTA Y NUEVE euros CON NOVENTA Y SIETE céntimos (1.464.039,97 €)**.

Las características de las obras objeto del presente Proyecto aconsejan proponer para su licitación el sistema de Concurso de acuerdo con lo previsto en la Ley de Contratos del Estado y su Reglamento General de Contratación.

28. Clasificación del contratista

La normativa vigente aplicable al cálculo de la clasificación exigible al contratista es la siguiente:

- 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.
- 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.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del estado.

En primer lugar, se consideran los presupuestos de los distintos capítulos en que se ha dividido la obra proyectada, con objeto de identificar los grupos de Clasificación del Contratista en que se engloba la obra. Los capítulos considerados son aquellos cuya valoración tiene un peso superior al 20% dentro del Valor Estimado del Contrato (sin I.G.I.C.). También se han considerado otros capítulos que requieren una especial especialización para su ejecución, aunque su repercusión económica sobre el total del Proyecto sea inferior al 20% anteriormente exigido. Los capítulos a considerar para clasificar al contratista por grupo y subgrupo son:

Grupos y subgrupos	Valor estimado Contrato (€)	%	Anualidad media (€)	Categoría
Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones	665.141,96	57,85%	798.170,35	3
Subgrupo 2. Explanaciones.				
Grupo C) Edificaciones	159.005,60	13,83%	190.806,72	2
Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón				
Grupo E) Hidráulicas	531.295,42	46,21%	637.554,50	3
Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.				

Por tanto, se exige clasificación A-3, C-2 y E-3 al contratista principal.

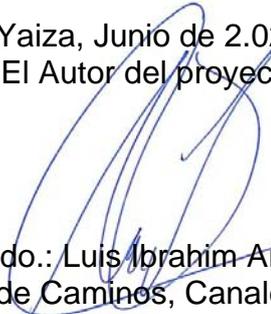
29. Clasificación de la obra

Según lo dispuesto en el artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Planeamiento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. las obras proyectadas en el presente documento, se clasifican en el grupo a) Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación.

30. Conclusiones

Estimando que se cumple el objetivo del proyecto de definir y valorar todas y cada una de las obras a realizar, y que se ha redactado según lo exigido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se considera haberlo desarrollado de acuerdo con la Normativa Vigente, por lo que se propone para su tramitación y aprobación si procede.

Yaiza, Junio de 2.024
El Autor del proyecto



Fdo.: Luis Ibrahim Arias
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado número 22.123

ANEJOS



ANEJO Nº 1. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	1
2. EMPLAZAMIENTO DE LAS ACTUACIONES. ORTOFOTOS	2
3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	4

1. Antecedentes

En este anejo se pretende reflejar gráficamente la situación del estado actual en el que se encuentra la zona de actuación en la que se realizarán las obras recogidas en el presente proyecto, el cual se denomina "**SANEAMIENTO Y ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN EL GOLFO**".

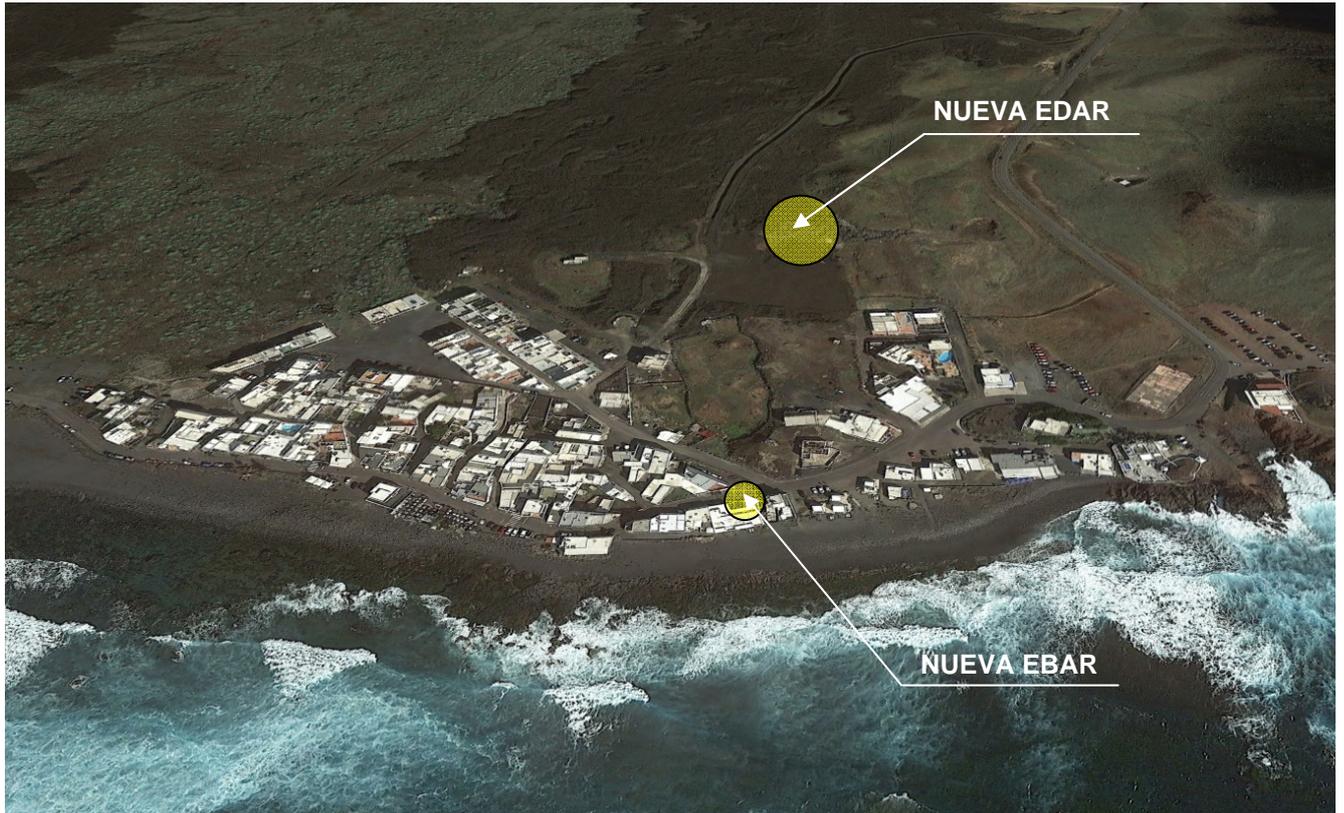
2. Emplazamiento de las actuaciones. Ortofotos



Ortofoto nº 1: Situación y emplazamiento de la zona de actuación



Ortofoto nº 2: Vista general de la zona de actuación I



Ortofoto n° 3: Vista general de la zona de actuación II



Ortofoto n° 4: Vista general de la zona de actuación III

3. Reportaje fotográfico



Foto nº 1: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 2: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 3: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 4: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 5: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 6: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 7: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 8: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 9: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 10: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 11: Emplazamiento de la nueva EBAR



Foto nº 12: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 13: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 14: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 15: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 16: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 17: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 18: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 19: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 20: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 21: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 22: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 23: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 24: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 25: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 26: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 27: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 28: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 29: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 30: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 31: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 32: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 33: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 34: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 35: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 36: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 37: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 38: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 39: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 40: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 41: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 42: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 43: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 44: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 45: Vista del trazado de los nuevos colectores proyectados



Foto nº 46: Emplazamiento de la nueva EDAR



Foto nº 47: Emplazamiento de la nueva EDAR



Foto nº 48: Emplazamiento de la nueva EDAR



ANEJO N° 2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

MEMORIA

1. MEMORIA	
1.1. Objeto de este estudio	1
1.2. Características de la obra	1
1.2.1. Descripción de la obra y situación.....	1
1.2.2. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.....	1
1.2.3. Interferencias y servicios afectados	2
1.3. Riesgos.....	2
1.3.1. Riesgos profesionales.....	2
1.3.2. Riesgos de daños a terceros.....	3
1.4. Previsión de riesgos profesionales	3
1.4.1. Protecciones individuales.....	3
1.4.2. Protecciones colectivas.....	4
1.4.3. Formación	4
1.4.4. Limpieza y Salud.....	4

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES	
2.1. Disposiciones legales de aplicación.....	1
2.2. Condiciones de los Medios de protección.....	1
2.2.1. Protecciones personales.....	1
2.2.2. Protecciones colectivas.....	2
2.3. Servicios de Prevención.....	3
2.3.1. Servicio técnico de seguridad y salud	3
2.3.2. Servicio médico.....	3
2.4. Delegado de Prevención y Comité de Seguridad y Salud	3
2.5. Instalaciones Médicas	3
2.6. Instalaciones de Higiene y Bienestar	3
2.7. Plan de Seguridad y Salud.....	4

PLANOS

3. PLANOS	
3.1. Acabados.....	1
3.2. Acondicionamiento del terreno.....	3
3.3. Albañilería.....	4
3.4. Cimentaciones.....	6
3.5. Cubiertas	7
3.6. Demoliciones.....	8

3.7. Equipos de protección personal.....	9
3.8. Equipos de obra.....	10
3.9. Estructuras.....	11
3.10. Higiene.....	13
3.11. Instalaciones provisionales.....	14
3.12. Instalaciones.....	15
3.13. Manejo manual de materiales.....	16
3.14. Maquinaria y herramientas ligeras.....	18
3.15. Maquinaria pesada.....	20
3.16. Movimiento de tierras.....	21
3.17. Orden y limpieza.....	22
3.18. Revestimiento de fachadas.....	25
3.19. Trabajos en altura.....	26
3.20. Zanjas.....	31
3.21. Taludes.....	34
3.22. Varios.....	35

PRESUPUESTO

4. PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD	
4.1. Protecciones individuales.....	1
4.2. Protecciones colectivas.....	2
4.3. Extinción de incendios.....	3
4.4. Protección de instalación eléctrica.....	3
4.5. Instalaciones de higiene y bienestar.....	3
4.6. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	4
4.7. Formación y reuniones de obligado cumplimiento.....	4

MEMORIA

1. Memoria

1.1. Objeto de este estudio

Este estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes, enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, además de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.2. Características de la obra

1.2.1. Descripción de la obra y situación

Básicamente, las obras del presente proyecto consisten en la mejora y actualización del saneamiento de El Golfo mediante la renovación del alcantarillado existente y la construcción de una nueva EDAR que trate adecuadamente las aguas fecales provenientes de las viviendas y demás zonas comerciales del citado núcleo urbano. Durante su ejecución se realizarán los correspondientes trabajos de demoliciones, movimiento de tierras, rellenos de zanjas, pavimentaciones, etc., tal y como es habitual en este tipo de obras.

Con la realización de las obras que se presentan en el presente Proyecto, se pretende solucionar la problemática existente, mencionadas anteriormente. Las obras objeto del presente proyecto se encuentran descritas en el Documento nº 1 (Memoria y Anejos).

La localización y emplazamiento de las actuaciones se indican con claridad en el Documento nº 2 (Planos), en donde se presentan, de forma ordenada, un conjunto de planos generales y de detalle de cada una de las actuaciones propuestas. Las obras incluyen la ejecución de todas las unidades definidas en los planos y las valoradas en el capítulo de presupuestos.

En el Documento nº 3 (PPTP) se definen las condiciones que han de considerarse durante la ejecución de las obras, y en el Documento nº 4 (Presupuesto) se recogen las mediciones y los precios para cada partida presupuestaria.

1.2.2. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

Presupuesto:

- El presupuesto de este anejo asciende a la cantidad de 25.772,00 Euros.

Plazo de ejecución:

- El plazo de ejecución previsto es de DIEZ (10) meses.

Personal previsto:

- Se prevé un número de personas máximo de 20 obreros.

1.2.3. Interferencias y servicios afectados

- Líneas telefónicas.
- Líneas eléctricas.
- Reposición de tuberías.
- Reposición de drenaje.

1.3. Riesgos

1.3.1. Riesgos profesionales

En movimiento de tierras:

- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Atrapamientos
- Colisiones y vuelcos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Desprendimientos
- Interferencias con líneas de alta tensión
- Polvo
- Ruido
- Sobreesfuerzos

En ejecución de estructuras y muros:

- Golpes contra objetos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Heridas punzantes en pies y manos
- Interferencia con las líneas eléctricas
- Salpicaduras de hormigón en ojos
- Erosiones y contusiones en manipulación
- Atropellos por maquinaria
- Atrapamientos por maquinaria
- Heridas por máquinas cortadoras
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos

En desvíos de tráfico:

- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos
- Salpicaduras
- Colisiones y vuelcos
- Polvo
- Ruido

Riesgos producidos por agentes atmosféricos:

- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Otros

Riesgos eléctricos:

- Electrocutión
- Descarga electrostática

Riesgos de incendio:

- Explosiones
- Quemaduras

1.3.2. Riesgos de daños a terceros

Producidos por los desvíos de tráfico habrá riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por circulación de vehículos, al tener que realizar pasos alternativos.

1.4. Previsión de riesgos profesionales

Una vez identificados los peligros, se programa el control de éstos.

1.4.1. Protecciones individuales

- Cascos para todas las personas que participan en la obra, incluido visitantes
- Guantes de uso general
- Guantes de goma
- Botas de agua
- Botas de seguridad
- Monos de trabajo de una pieza
- Gafas antipolvo
- Gafas contra impactos y antipolvo
- Gafas para oxicorte
- Pantalla de soldador
- Mascarillas bucosanal
- Protectores acústicos
- Polainas de soldador
- Manguitos de soldador
- Cinturón de seguridad clase A
- Cinturón antivibratorio
- Chalecos reflectantes

1.4.2. Protecciones colectivas

- Vallas de corte de tráfico
- Señales de seguridad con soporte
- Cuerda de seguridad de Perlón
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Banderola de señalización
- Valla de acero galvanizado
- Balizamiento luminoso
- Banda bicolor-roja
- Camión cuba
- Brigada de seguridad

1.4.3. Formación

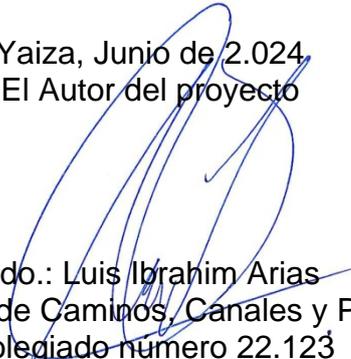
Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

1.4.4. Limpieza y Salud

Periódicamente se someterá a control médico al personal de la obra.

Las instalaciones y la obra en general se mantendrán siempre en buen estado de aseo, para lo cual se realizarán las limpiezas necesarias.

Yaiza, Junio de 2.024
El Autor del proyecto


Fdo.: Luis Ibrahim Arias
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado número 22.123

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2. Pliego de condiciones particulares

2.1. Disposiciones legales de aplicación

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Real Decreto 31/1.995, de 8 de noviembre.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero.
- Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los trabajadores (Ley 8/1.980 de 10-03-1.980).
- Real Decreto Legislativo 1/1.993 de 24.3 por lo que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. 29.3.95).
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 28-11-68).
- Decreto 24-04-1.961, del 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas (B.O.E. 7.12.61).
- “Norma de carreteras 8.3-IC Señalización de obras”, aprobada por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 31 de Agosto de 1.987, y modificaciones realizadas en la misma por Real Decreto 208/1.989, de 3 de Febrero, por el que se añade el Artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171 b).A del código de la circulación.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción
- Orden del 26.8.40 por la que se dictan Normas para la iluminación en los centros de trabajo (B.O.E. 29-8-40).

2.2. Condiciones de los Medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo 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 del mismo.

2.2.1. Protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74) siempre que exista en el mercado. En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

2.2.2. Protecciones colectivas

Los elementos móviles que pueden ocasionar atrapamientos estarán protegidos

En cada máquina se señalará la carga máxima

Las cargas a transportar estarán bien sujetas y con los medios adecuados

En casos de desplazamientos de cargas suspendidas, se advertirá a las personas que están afectadas por el paso de las cargas y se comprobará que la visibilidad de la elevación y traslado está siempre asegurada.

Evitar las alturas excesivas de apilamiento de materiales

Colocar el material de forma accesible

Utilizar para las sustancias nocivas recipientes adecuados, cerrados herméticamente y con las correspondientes etiquetas de identificación.

Vallas Autónomas de limitación y protección:

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construido a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Topes de Desplazamientos de vehículos.

Se podrán realizar con un par de tablonces embridar, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Interruptores Diferenciales y Tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

Medios Auxiliares de Topografía

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

2.3. Servicios de Prevención

2.3.1. Servicio técnico de seguridad y salud

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad y salud.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, de acuerdo con el Artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2.3.2. Servicio médico

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

2.4. Delegado de Prevención y Comité de Seguridad y Salud

Por cada 50 trabajadores se designará un Delegado de Prevención según indica el Artículo 35 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Para menos de 30 trabajadores en la empresa el Delegado de Prevención será el Delegado del Personal.

El Delegado colaborará con la dirección de la obra en la mejora de la acción preventiva, fomentará la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos, además ejercerá la labor de asesoramiento, vigilancia y control sobre la normativa de prevención.

Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud cuando la obra cuente con más de 50 trabajadores según el Artículo 38 de la Ley PRL, con las competencias y facultades que se definen en el Artículo 39 de la misma Ley.

2.5. Instalaciones Médicas

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

2.6. Instalaciones de Higiene y Bienestar

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor debidamente dotado.

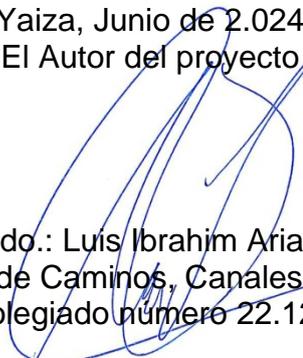
El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave y asientos.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores, y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción, y el comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calienta comidas y un recipiente para desperdicios. Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

2.7. Plan de Seguridad y Salud

El Contratista está obligado a redactar un plan de seguridad y salud en base al presente proyecto adaptándolo a sus medios y necesidades de obra.

Yaiza, Junio de 2.024
El Autor del proyecto

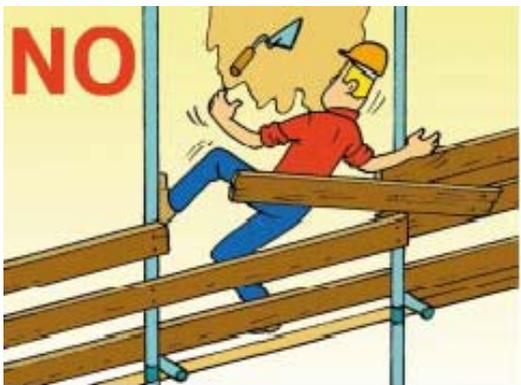
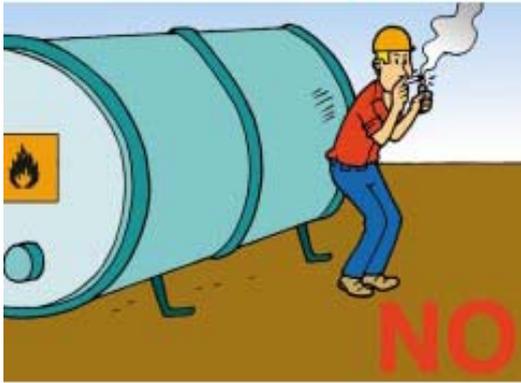


Fdo.: Luis Ibrahim Arias
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado número 22.123

PLANOS

3. Planos

3.1. Acabados

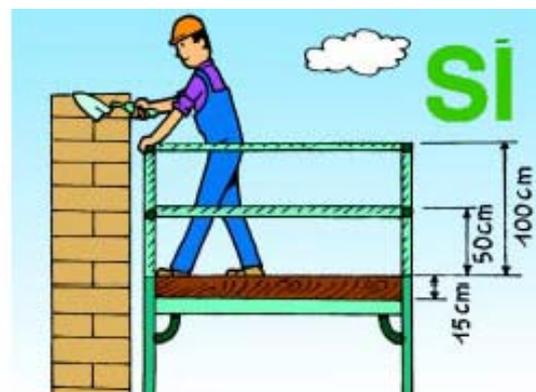
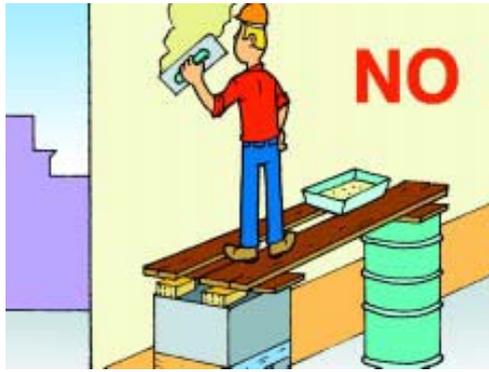




3.2. Acondicionamiento del terreno

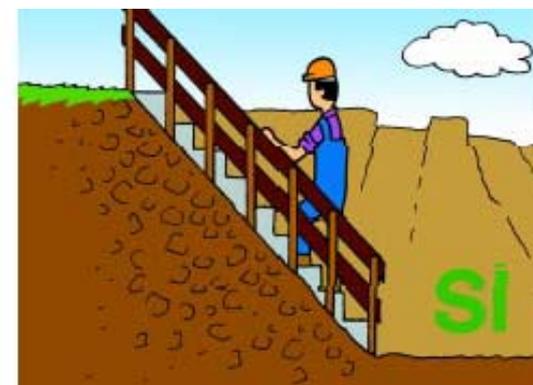
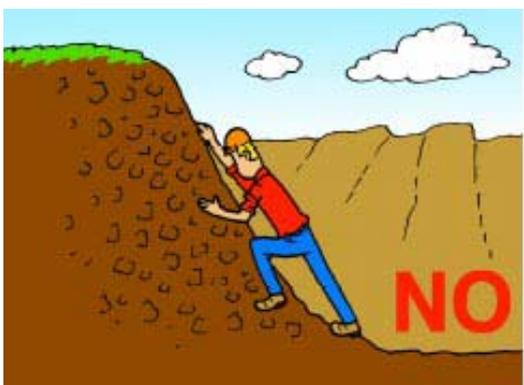
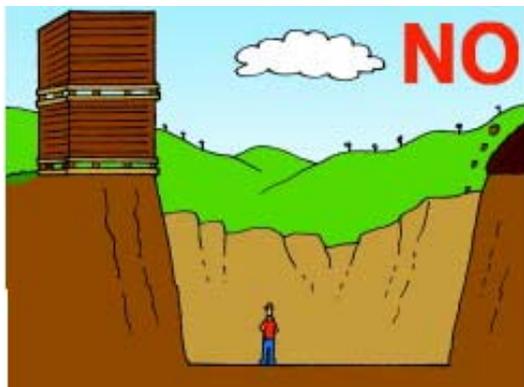
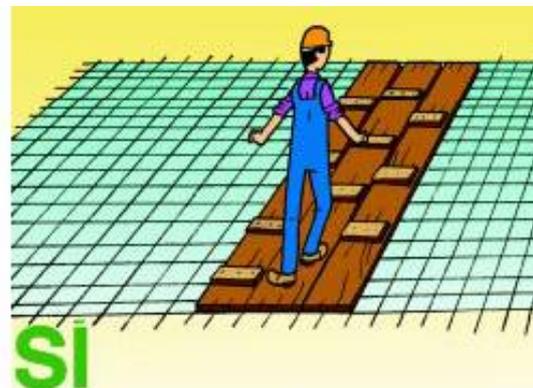
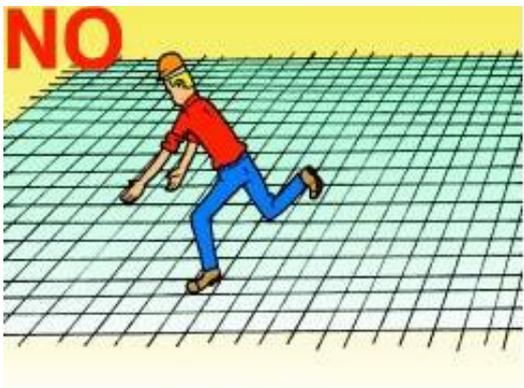
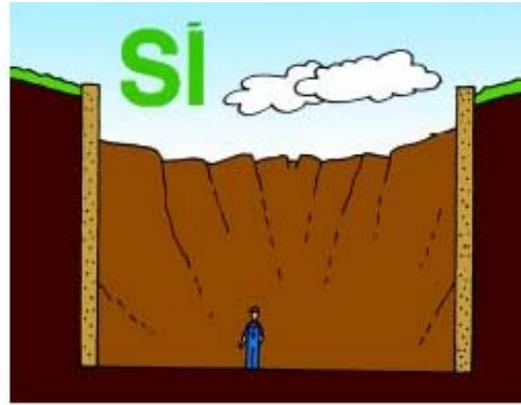
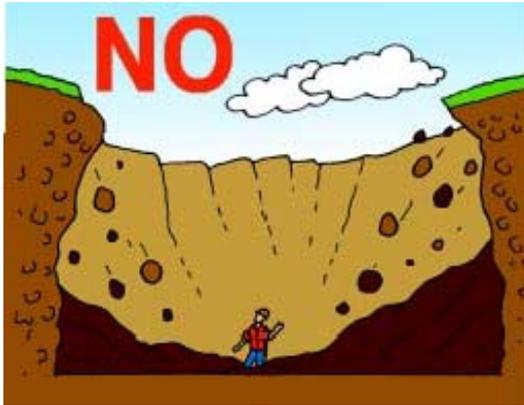


3.3. Albañilería

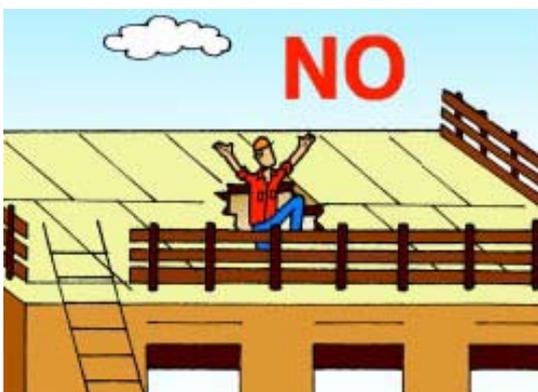




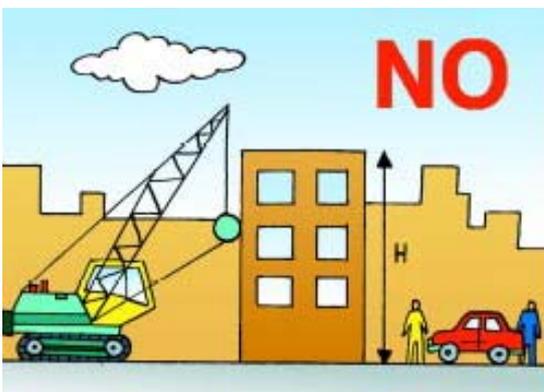
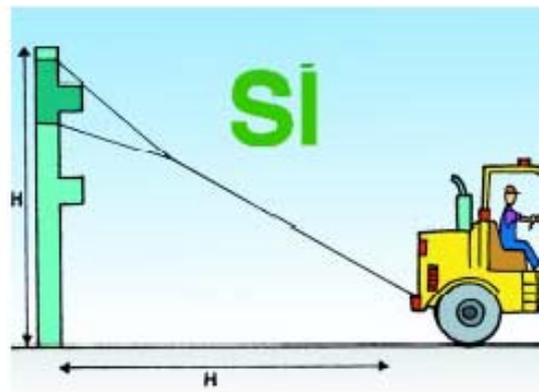
3.4. Cimentaciones



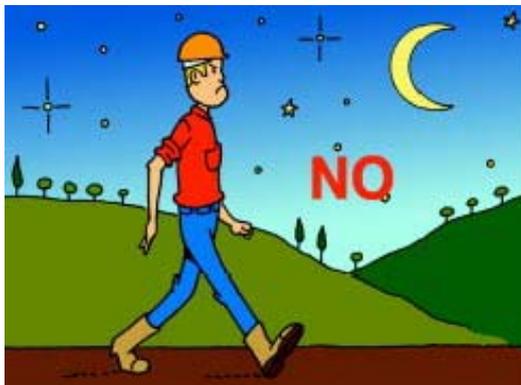
3.5. Cubiertas



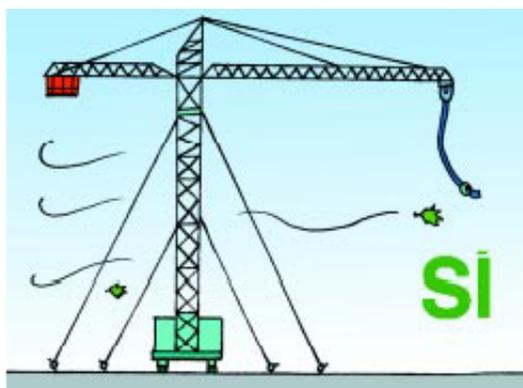
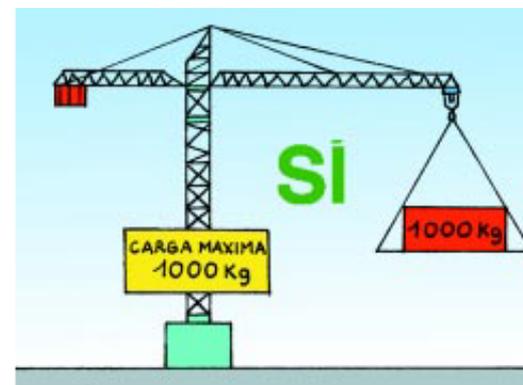
3.6. Demoliciones



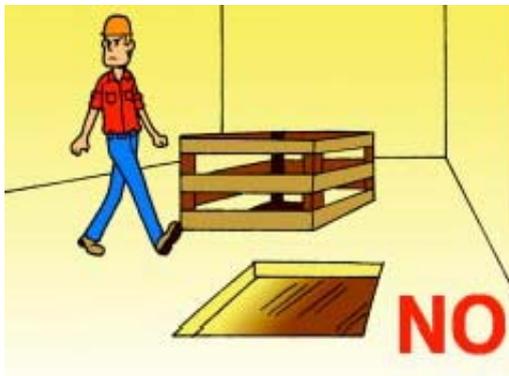
3.7. Equipos de protección personal

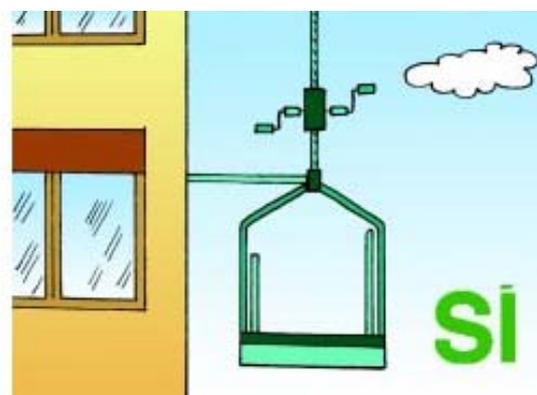


3.8. Equipos de obra

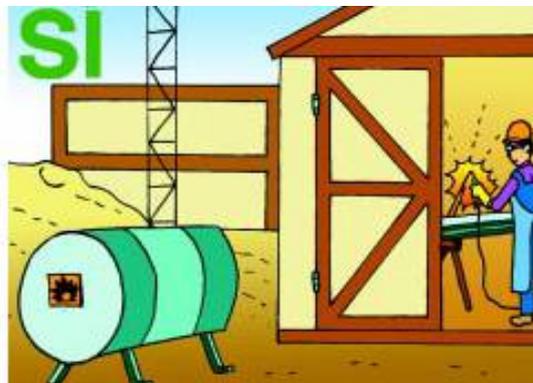


3.9. Estructuras

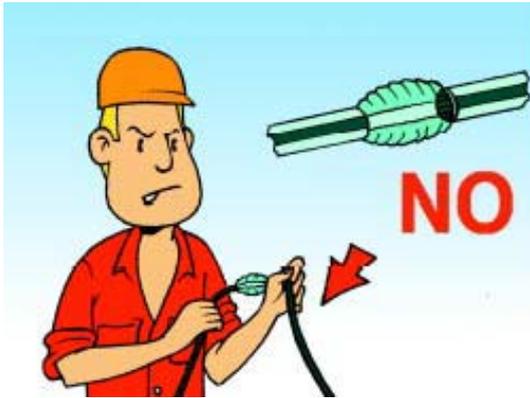




3.10. Higiene



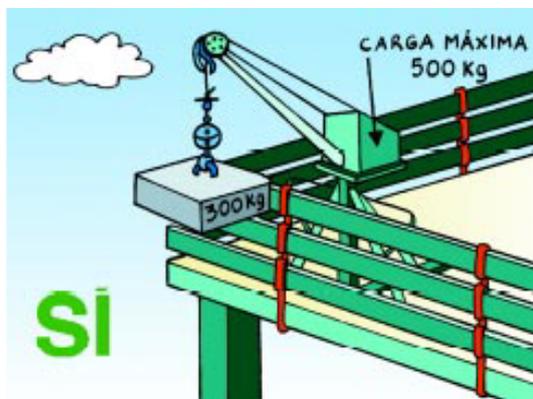
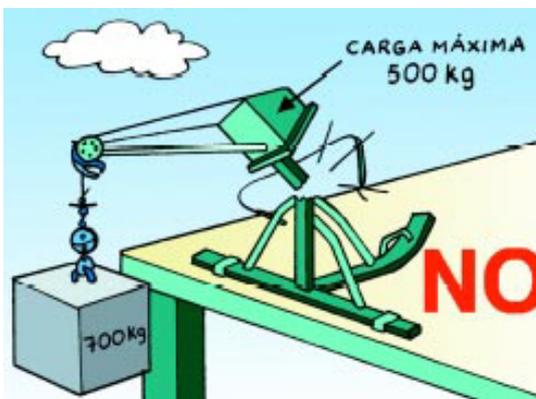
3.11. Instalaciones provisionales

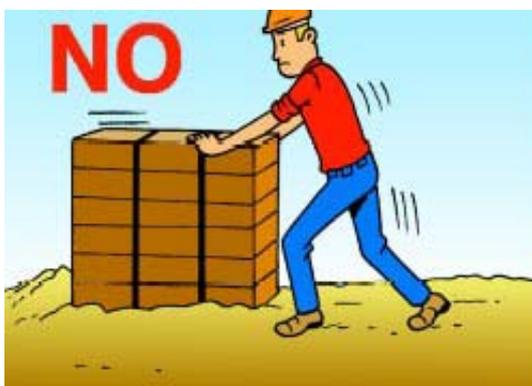


3.12. Instalaciones

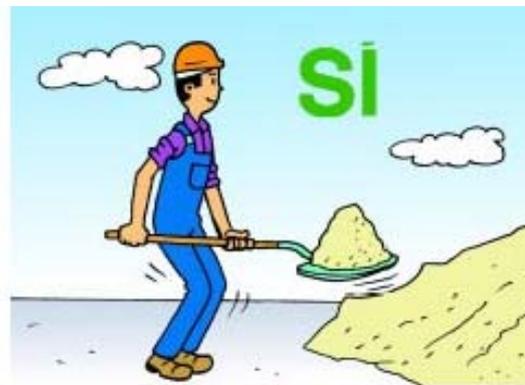


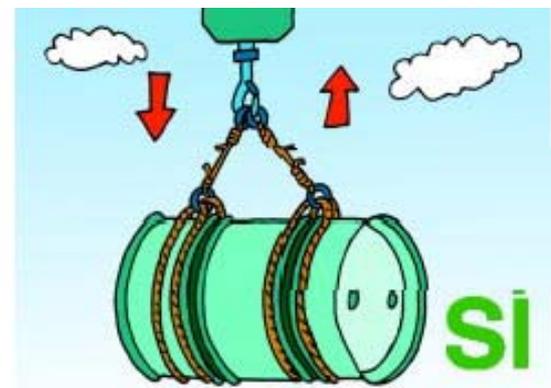
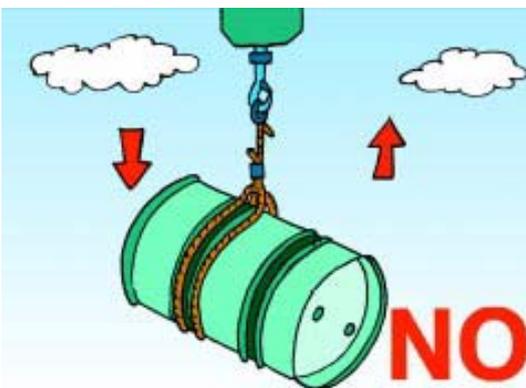
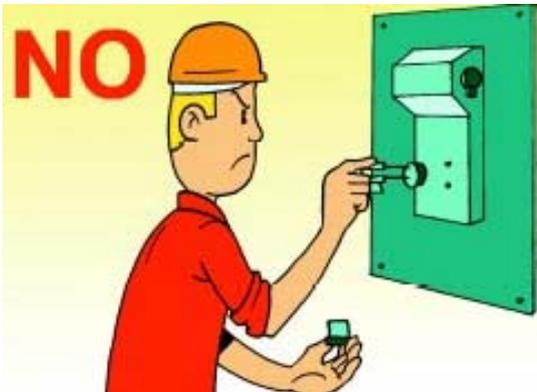
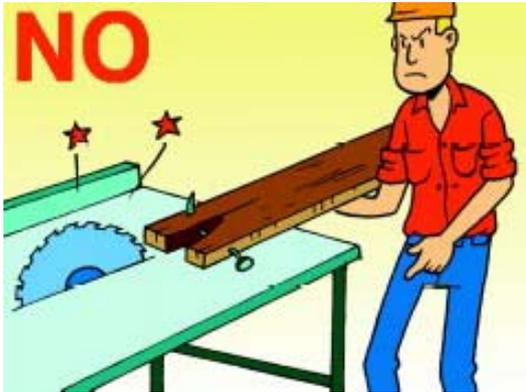
3.13. Manejo manual de materiales





3.14. Maquinaria y herramientas ligeras

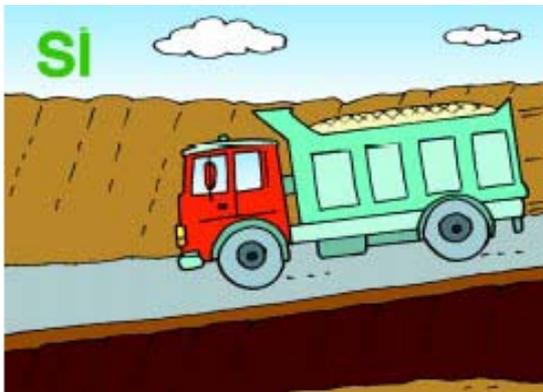
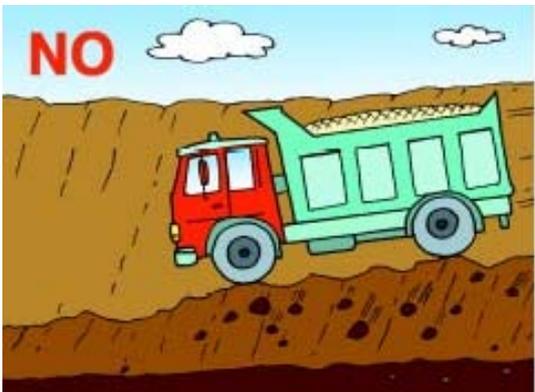
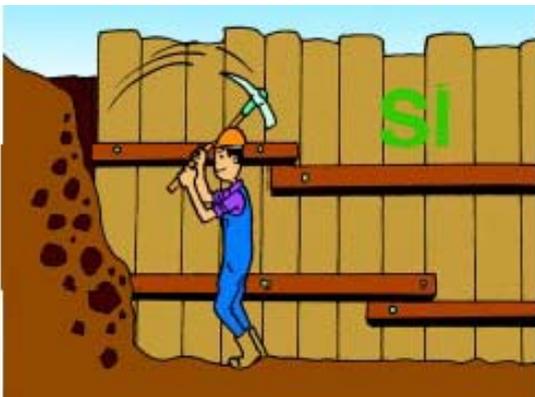
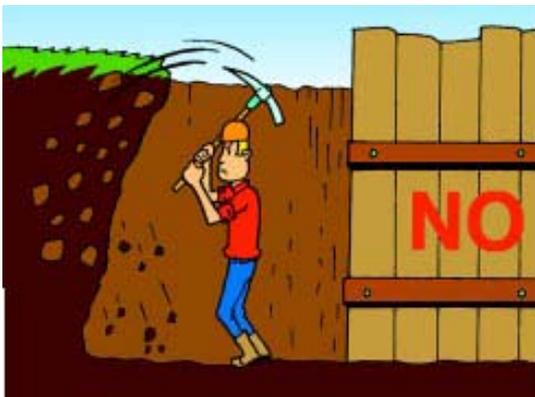




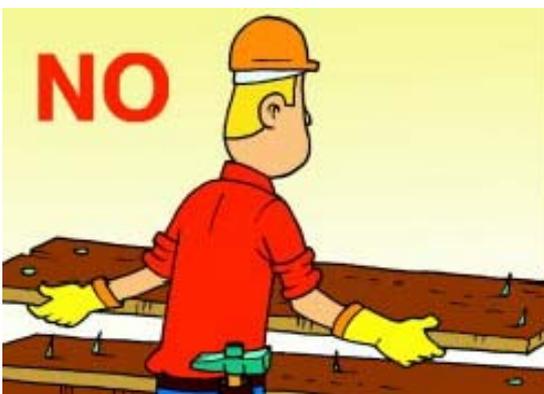
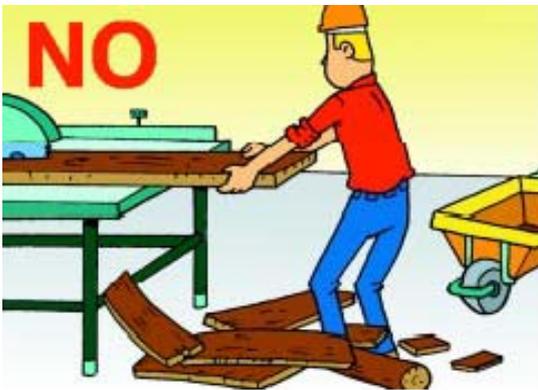
3.15. Maquinaria pesada

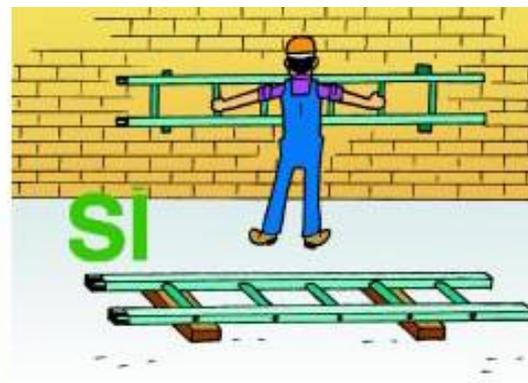
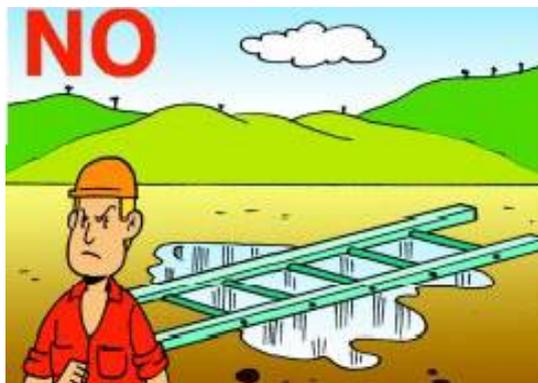


3.16. Movimiento de tierras



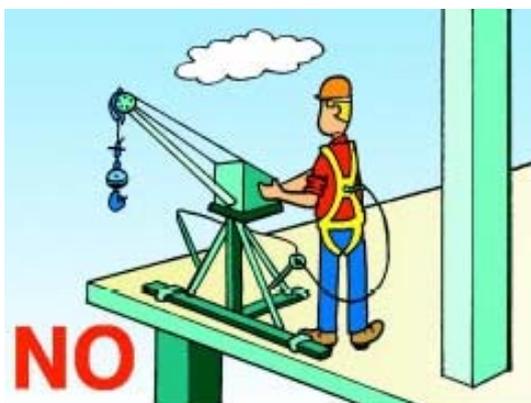
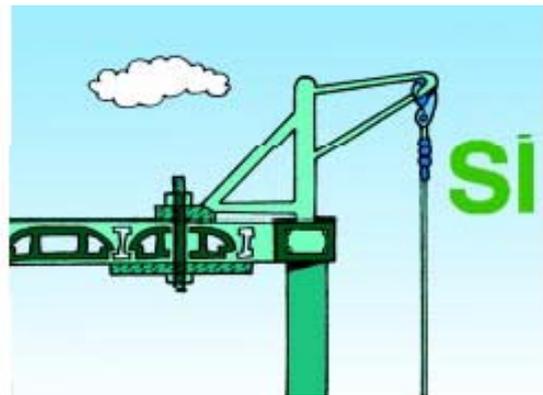
3.17. Orden y limpieza



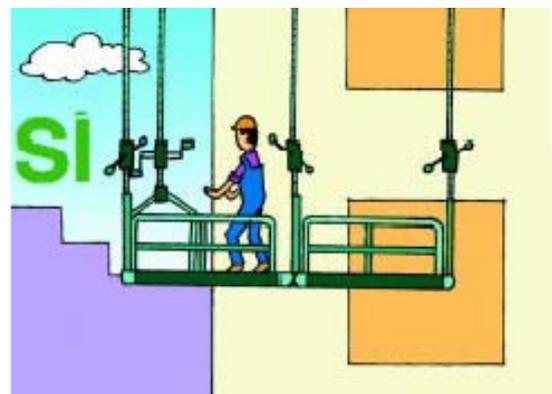
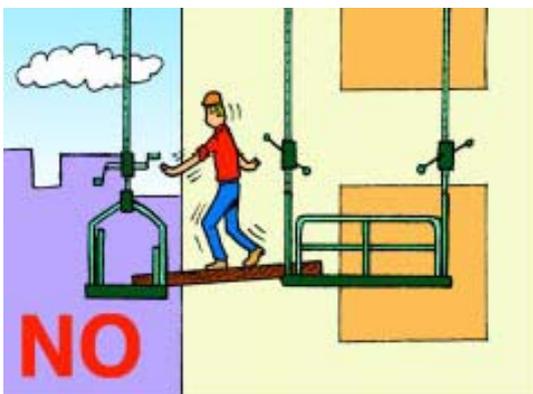
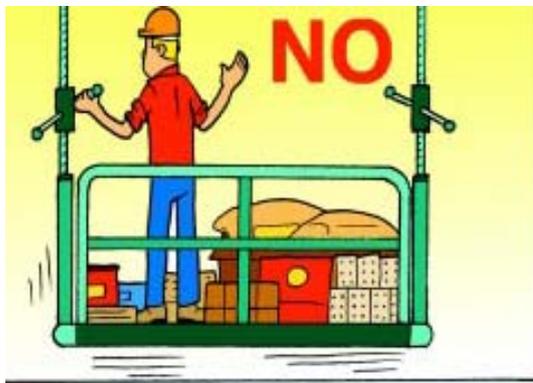


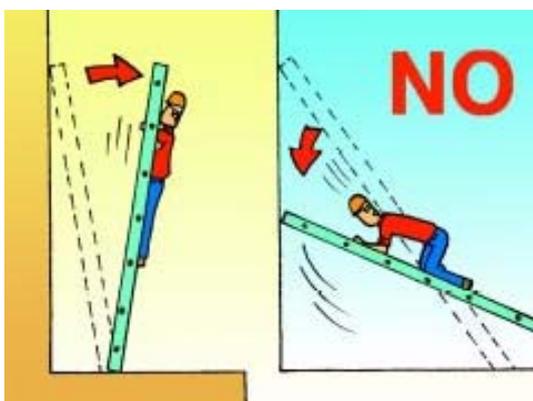
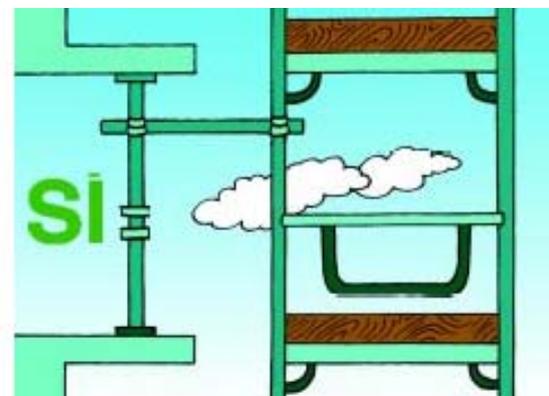
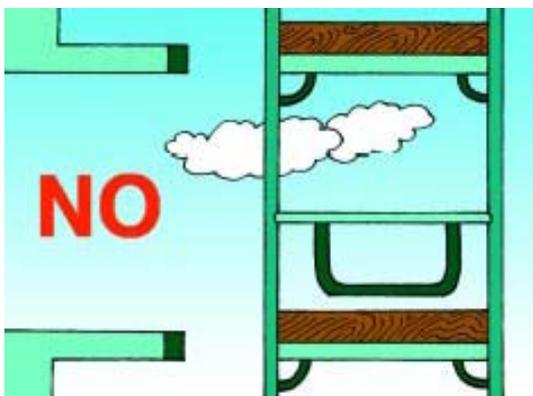


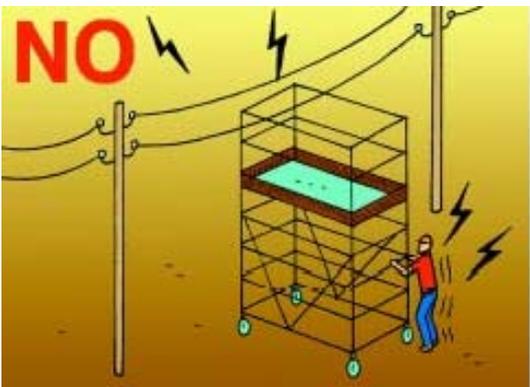
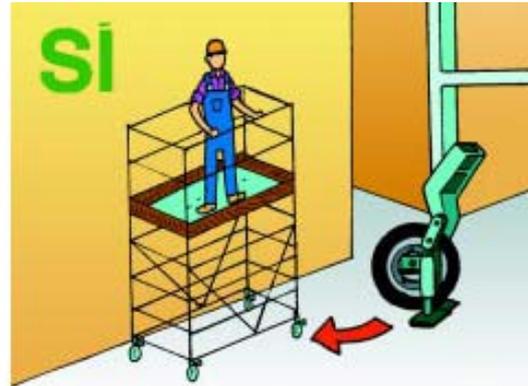
3.18. Revestimiento de fachadas

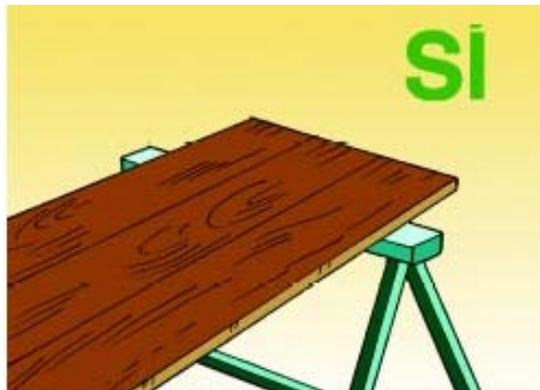
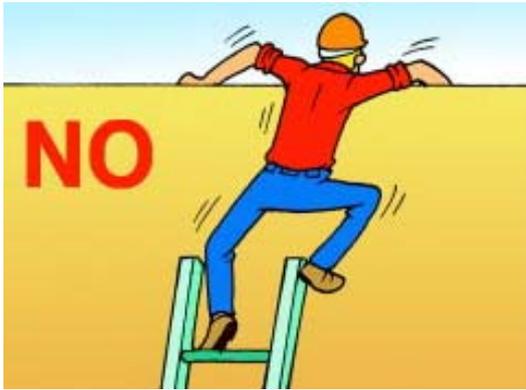


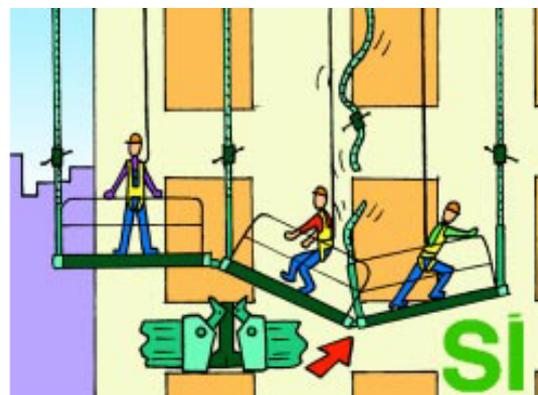
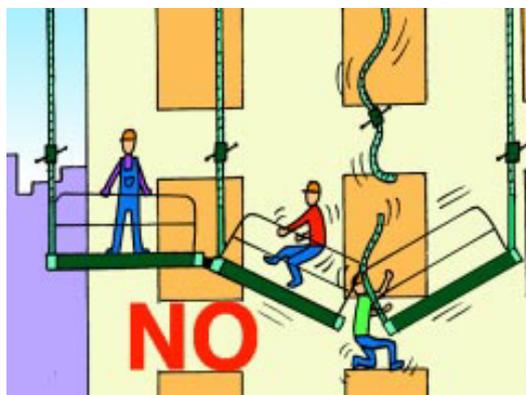
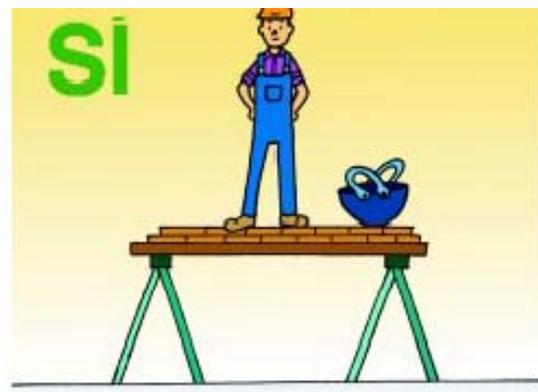
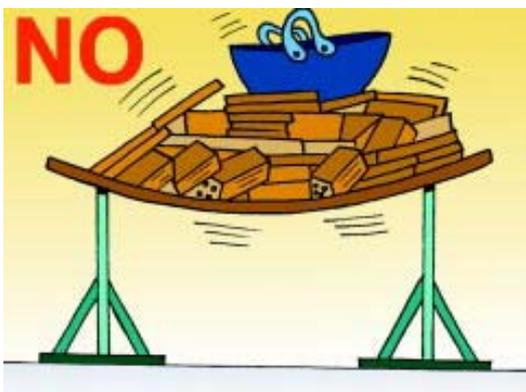
3.19. Trabajos en altura



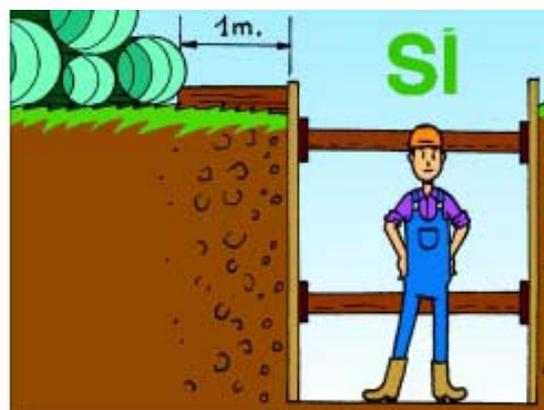
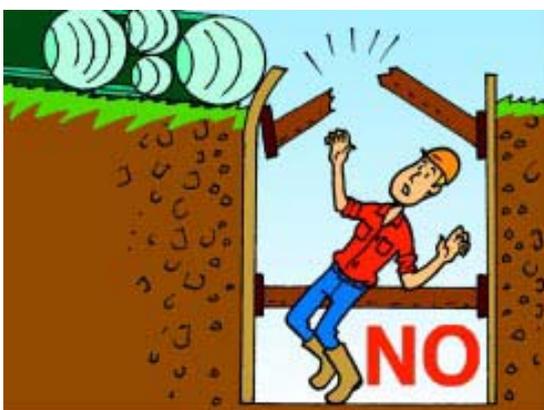
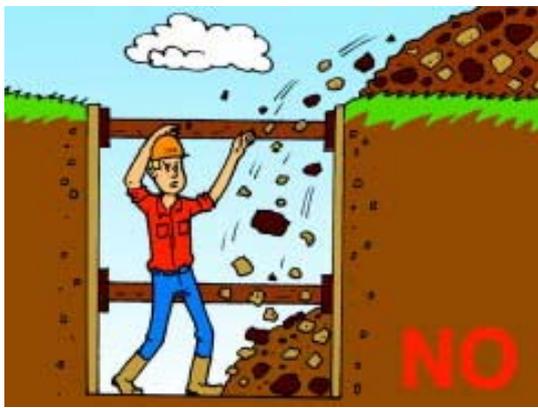
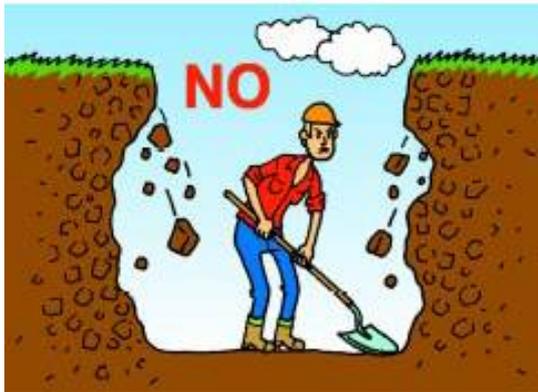


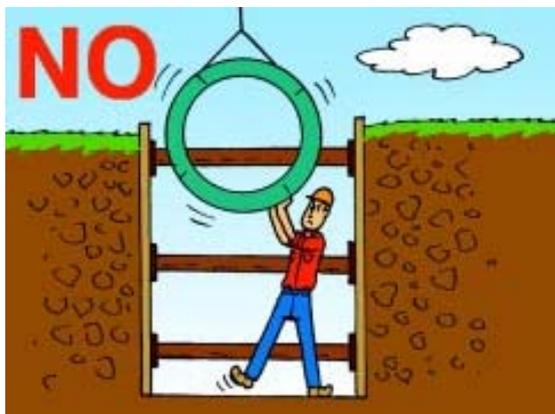


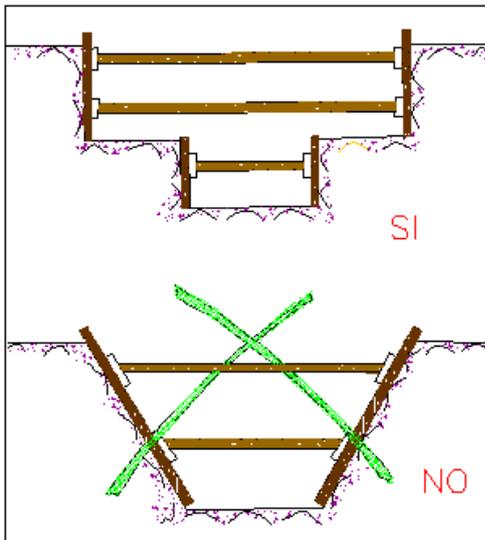
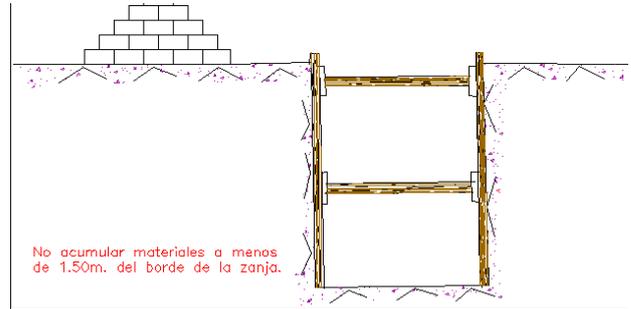
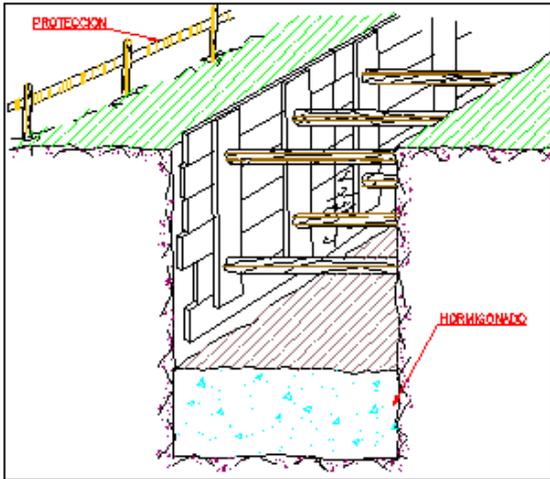




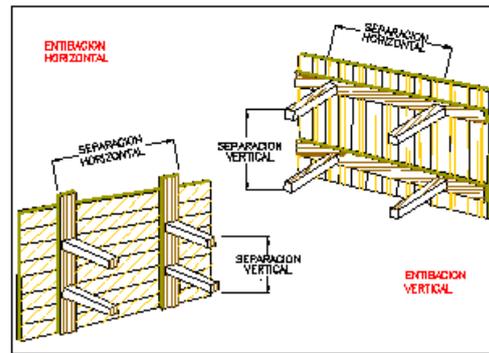
3.20. Zanjas



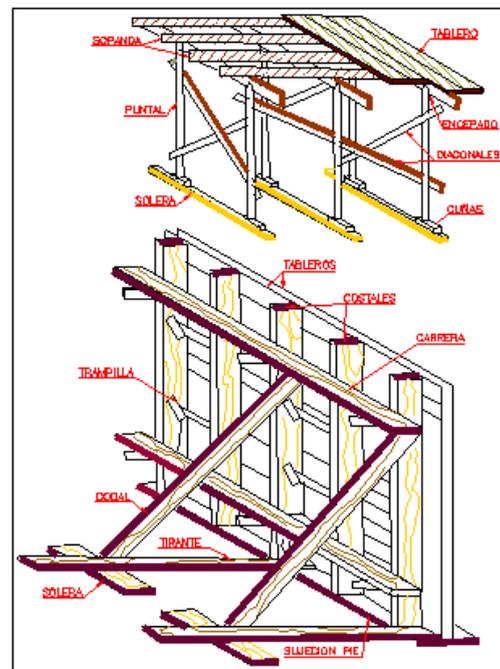




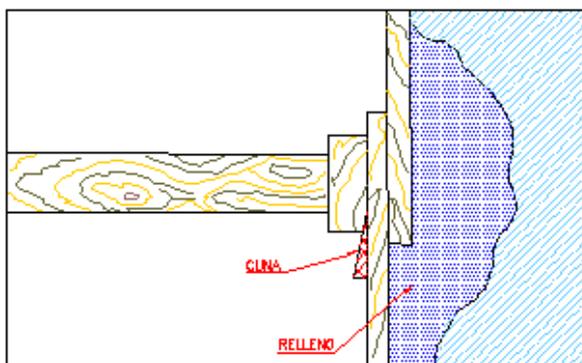
ENTIBACION CON CORDALES HORIZONTALES



TIPOS DE ENTIBACION

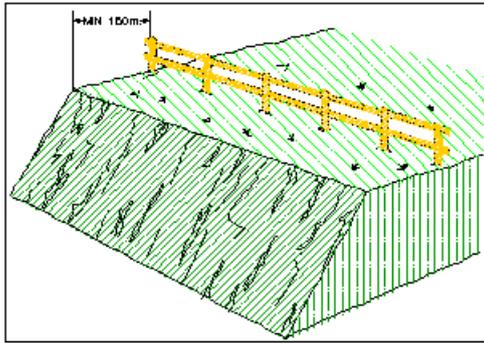


ENDOFRADO DE MADERA

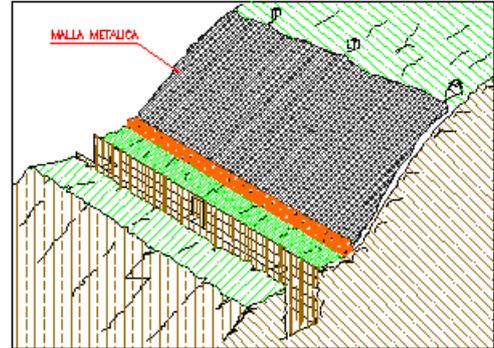


RELLENO

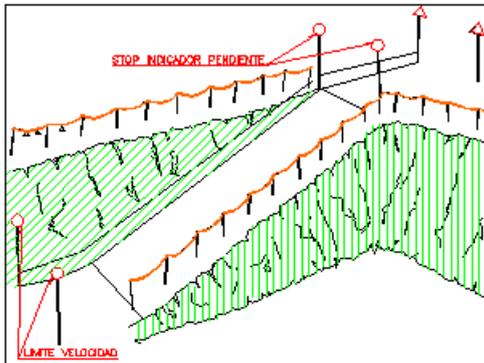
3.21. Taludes



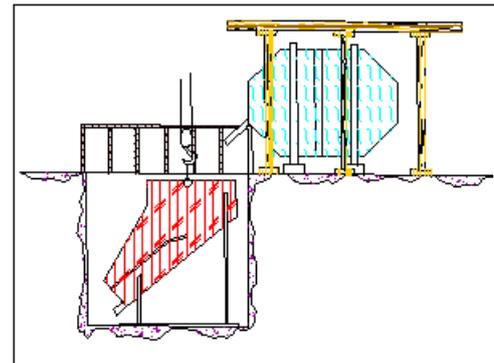
SEÑALIZACION DE ZONAS PELIGROSAS CON BARANDILLAS



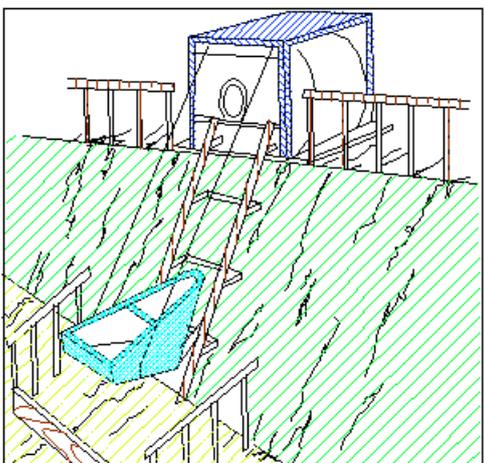
USO DE MALLAS METALICAS COMO PROTECCION.



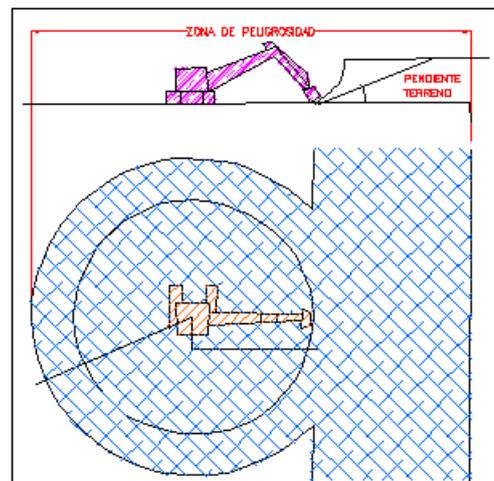
SEÑALIZACION DE RAMPA



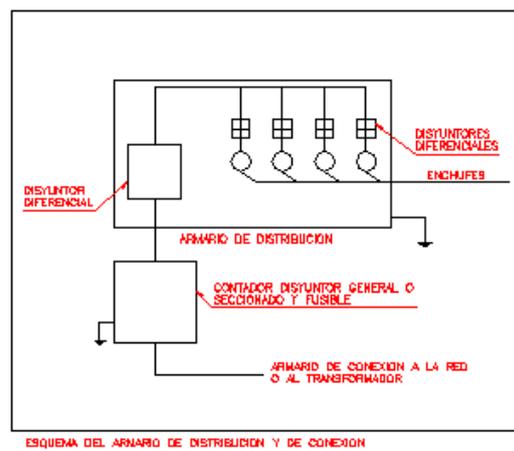
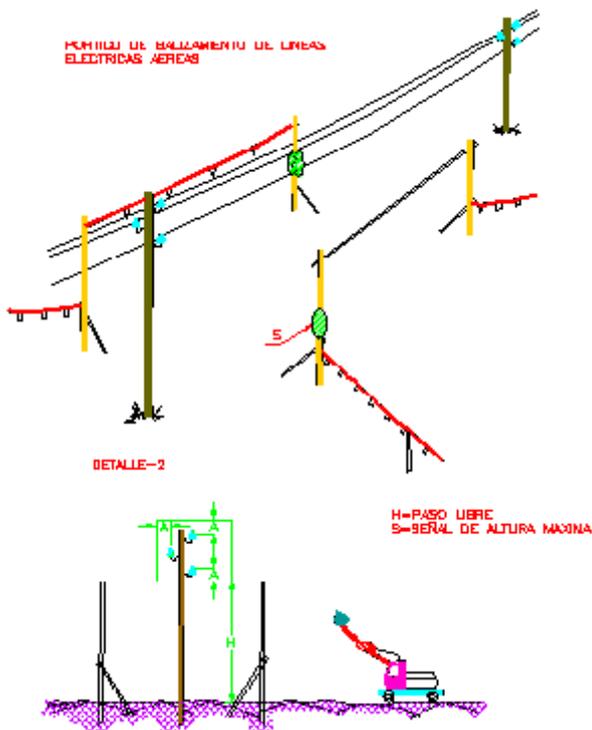
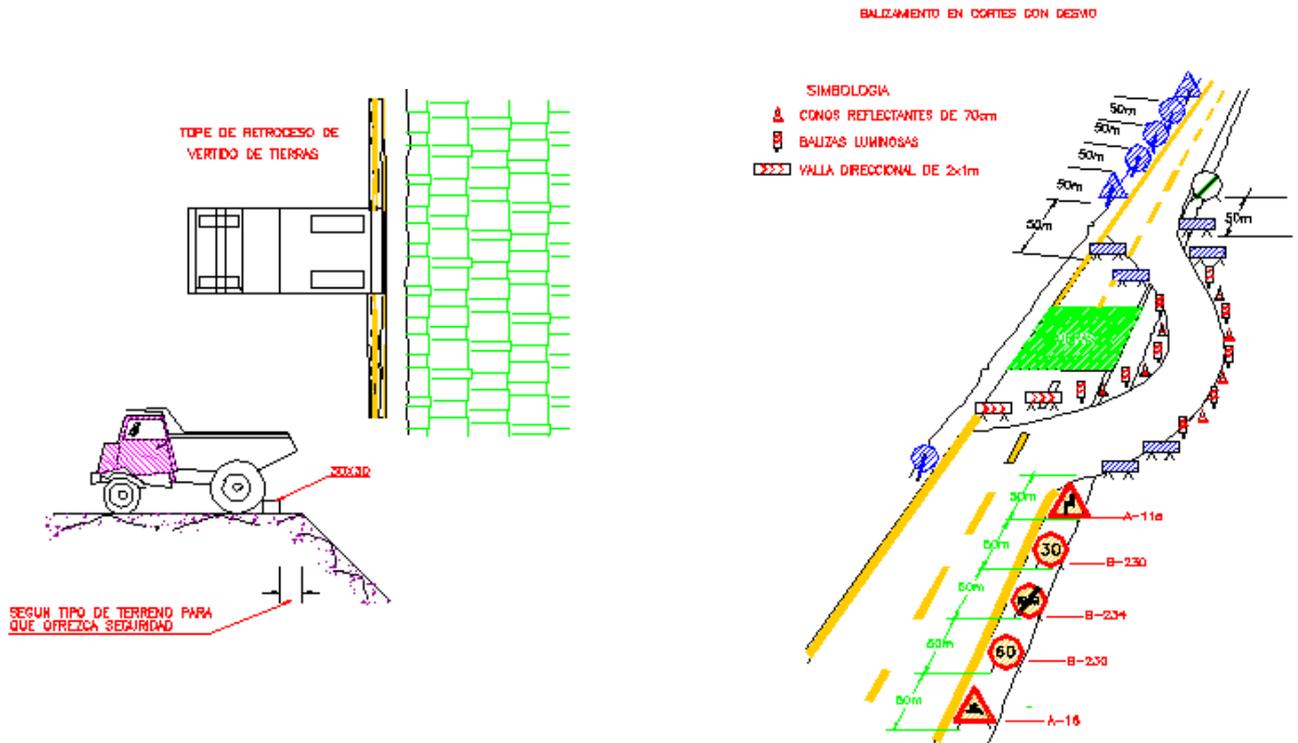
ESQUEMA DE PROTECCION EN LA ZONA DE CARGA

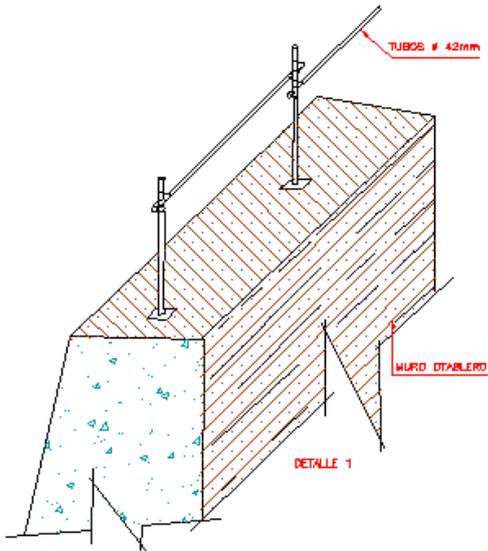


PROTECCION DEL AMBADOR ELEVADOR

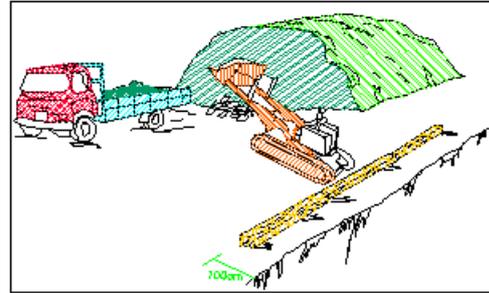


3.22. Varios

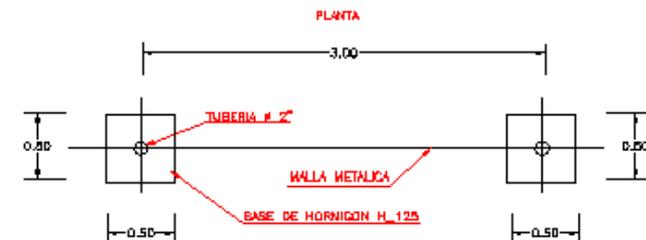
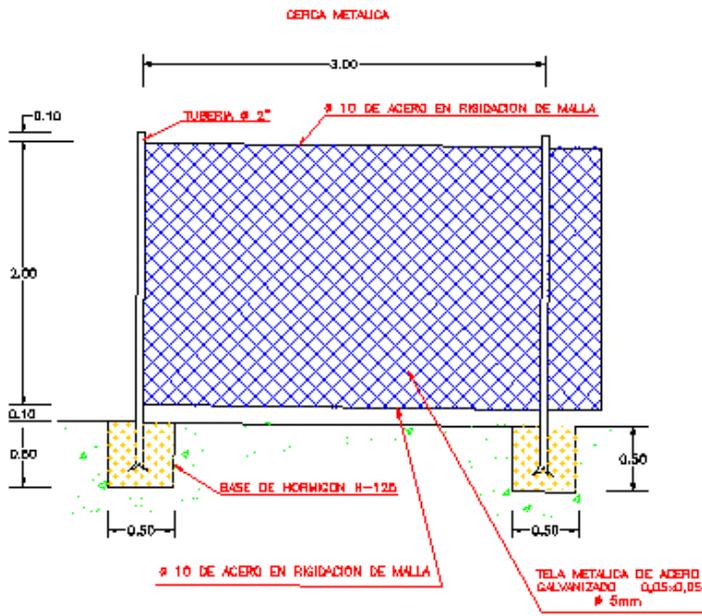




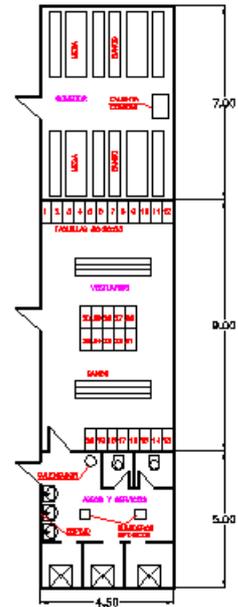
LÍNEA DE ANCLAJE DE CINTURONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJAR SOBRE OBRAS DE FABRICA



(MEDIDAS A ADOPTAR)

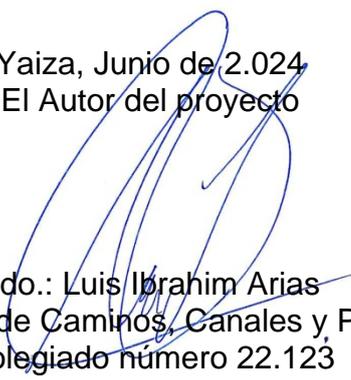


MODELO DE INSTALACION PARA CONECTOR, VESTIARIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA



NOTA: Dimensiones para 30 trabajadores

Yaiza, Junio de 2.024
El Autor del proyecto



Fdo.: Luis Ibrahim Arias
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado número 22.123

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORT
4. Presupuesto seguridad y salud				
4.1. Protecciones individuales				
01.01	ud Casco de seguridad homologado Casco de seguridad homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	2,20	44,00
01.02	ud Par de guantes de uso general Par de guantes de uso general homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	2,50	50,00
01.03	ud Par de guantes de goma Par de guantes de neopreno-goma homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	2,50	50,00
01.04	ud Par de guantes de soldador Par de guantes de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	2,50	50,00
01.05	ud Par de guantes de electricista Par de guantes de electricista homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	2,50	50,00
01.06	ud Par de botas de agua Par de botas de agua homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	42,00	840,00
01.07	ud Par de botas de seguridad Par de botas de seguridad de cerraje con puntera homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	42,00	840,00
01.08	ud Par de botas de seguridad de cuero Par de botas de seguridad de cuero con puntera homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	42,00	840,00
01.09	ud Par de botas de electricista Par de botas de electricista homologado a disposición del personal de la obra.	10,00	42,00	420,00
01.10	ud Mono de trabajo de una pieza Mono de trabajo de una pieza homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	55,00	1.100,00
01.11	ud Gafas antipolvo Gafas antipolvo homologadas a disposición del personal de la obra.	10,00	12,00	120,00
01.12	ud Gafas contra impactos Gafas contra impactos homologadas a disposición del personal de la obra.	10,00	12,00	120,00
01.13	ud Gafas oxicorte Gafas oxicorte homologadas a disposición del personal de la obra.	10,00	12,00	120,00
01.14	ud Pantalla protección soldador Pantalla de protección de soldador homologada a disposición del personal de la obra.	10,00	25,00	250,00
01.15	ud Mascarilla buconasal Mascarilla buconasal homologada a disposición del personal de la obra.	10,00	15,00	150,00
01.16	ud Repuestos filtro mascarilla Repuestos de filtros de mascarillas (paquete de 10 unidades) homologados a disposición del personal de la obra.	10,00	7,50	75,00
01.17	ud Protectores acústicos	10,00	17,00	170,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORT
	Protectores acústicos homologados a disposición del personal de la obra.			
01.18	ud Par de polainas de soldador Par de polainas de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	10,00	18,00	180,00
01.19	ud Par de manguitos de soldador Par de manguitos de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	10,00	12,00	120,00
01.20	ud Par de mandiles de soldador Par de mandiles de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	10,00	12,00	120,00
01.21	ud Cinturón de seguridad clase A Cinturón de seguridad de sujeción clase A homologado a disposición del personal de la obra.	5,00	26,00	130,00
01.22	ud Cinturón de seguridad clase C Cinturón de seguridad de caída clase C homologado a disposición del personal de la obra.	5,00	38,00	190,00
01.23	ud Cinturón antivibratorio Cinturón antivibratorio homologado a disposición del personal de la obra.	10,00	28,00	280,00
01.24	ud chaleco reflectante Chaleco reflectante homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	27,50	550,00

TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES 6.859,00

4.2. Protecciones colectivas

02.01	ud Pórtico corrector Pórtico corrector de líneas eléctricas y pasos inferiores, a disposición de la obra.	2,00	258,00	516,00
02.02	ud Valla de cortes de tráfico Valla de cortes de tráfico y contención peatonal, a disposición de la obra.	20,00	56,50	1.130,00
02.03	ud Señal de seguridad sin soporte Señal de seguridad, colocada sin soporte, a disposición de la obra.	10,00	71,00	710,00
02.04	ud Señal de seguridad con soporte Señal de seguridad, incluida colocación con soporte, a disposición de la obra.	2,00	85,00	170,00
02.05	ml Cuerda de seguridad de Perlón Cuerda de seguridad de Perlón, de 12 metros, a disposición de la obra.	50,00	6,00	300,00
02.06	ud Tope para camión Tope para camión, a disposición de la obra.	5,00	48,00	240,00
02.07	ud Banderola de señalización Banderola de señalización, a disposición de la obra.	5,00	4,50	22,50
02.08	ml Valla de acero galvanizado Valla de acero galvanizado con pies cada 2 metros, incluso sujeción, a disposición de la obra.	50,00	23,50	1.175,00
02.09	ud Baliza luminosa intermitente Baliza luminosa intermitente en puntos de corte de tráfico, a disposición de la obra.	5,00	93,00	465,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORT
02.10	ud Banda bicolor rojo-blanca Banda bicolor rojo-blanco de señalización, a disposición de la obra.	20,00	0,20	4,00
02.11	h Camión cuba Camión cuba para riegos, a disposición de la obra.	90,00	16,00	1.440,00
02.12	h Brigada de seguridad Mano de obra de brigada de seguridad.	100,00	21,00	2.100,00
TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS				8.272,50

4.3. Extinción de incendios

03.01	ud Extintor de incendios Extintor de incendios a disposición de la obra.	3,00	92,50	277,50
TOTAL CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS				277,50

4.4. Protección de instalación eléctrica

04.01	ud Disyuntor diferencial de 40 A. Disyuntor diferencial de 300 MA. para intensidad de 40 A., a disposición de la obra.	1,00	322,00	322,00
04.02	ud Toma de tierra Toma de tierra, a disposición de la obra.	1,00	39,50	39,50
04.03	ud Transformador Transformador de seguridad, a disposición de la obra.	1,00	595,00	595,00
TOTAL CAPÍTULO 04. PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA				956,50

4.5. Instalaciones de higiene y bienestar

05.01	mes Alquiler barracón para aseos. Mes de alquiler de barracón para aseos.	10,00	365,00	3.650,00
05.02	ud Mesa de madera para 10 personas. Mesa de madera con capacidad para 10 personas.	2,00	65,00	130,00
05.03	ud Banco capacidad.5 personas Banco de madera con capacidad para 5 personas.	4,00	30,00	120,00
05.04	ud Calentador comida Calentador de comidas.	2,00	190,00	380,00
05.05	mes Alquiler barracón para comedor. Mes de alquiler de barracón para comedor.	10,00	250,00	2.500,00
05.06	ud Taquilla metálica indiv. llave. Taquilla metálica individual, con llave.	20,00	25,50	510,00
05.07	ud Acometida de agua y eléctrica Acometida de agua y eléctrica para aseos, vestuarios y comedores, a disposición	1,00	125,00	125,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORT
	de la obra.			
05.08	ud Recipiente para desperdicios Recipiente para desperdicios en comedores, a disposición de la obra.	5,00	26,20	131,00
05.09	h Limpieza Personal para la limpieza de aseos, comedores y vestuarios.	40,00	6,50	260,00
05.10	ud Material de limpieza Material de limpieza, a disposición de la obra.	10,00	39,50	395,00
TOTAL CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				8.201,00

4.6. Medicina preventiva y primeros auxilios

06.01	ud Botiquín Botiquín portátil, a disposición de la obra.	3,00	82,50	247,50
06.02	ud Reposición de botiquines Material sanitario básico, reposición de botiquines, a disposición de la obra.	1,00	62,50	62,50
06.03	ud Ambulancia Ambulancia (tasa por mes), a disposición de la obra.	2,00	41,00	82,00
TOTAL CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				392,00

4.7. Formación y reuniones de obligado cumplimiento

07.01	ud Comité de seguridad y salud Reunión de comité de seguridad y salud de la obra.	5,00	135,00	675,00
07.02	h Cursillo Cursillo de formación de seguridad y salud para personal de obra.	4,00	27,50	110,00
07.03	ud Norma de seguridad Norma de seguridad y salud en el trabajo para distribuir al personal de obra.	3,00	9,50	28,50
TOTAL CAPÍTULO 07 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO				813,50
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE SEGURIDAD Y SALUD				25.772,00

Yaiza, Junio de 2.024
El Autor del proyecto

Fdo.: Luis Ibrahim Arias
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado número 22.123

ANEJO N° 3. CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES DEL ENTORNO



Índice

1. DATOS GENERALES DE LA ISLA DE LANZAROTE	1
1.1. <i>Territorio</i>	1
1.1.1. División administrativa.....	1
1.1.2. Datos territoriales	2
1.1.3. Climatología	3
1.2. <i>Población</i>	4
1.2.1. Población de derecho de Lanzarote según municipio. Evolución (1996-2016)	4
1.2.2. Densidad de población de Lanzarote. Evolución (1991-2016)	5
1.2.3. Población total de Lanzarote. Evolución (1988-2016)	6
1.2.4. Población de derecho de Arrecife según unidad poblacional (1 enero 2010).....	7
1.2.5. Población de derecho de Yaiza según unidad poblacional (1 enero 2016).....	8
1.3. <i>Medioambiente</i>	9
1.3.1. Mapa de espacios protegidos.....	9
1.3.2. Áreas protegidas	10
2. GEOLOGÍA Y GEOGRAFÍA	11
2.1. <i>Generalidades</i>	11
2.2. <i>Geografía</i>	11
2.3. <i>Geología general</i>	12
2.3.1. Bosquejo geológico	12
2.3.2. Formaciones volcánicas	14
2.3.3. Formaciones Plutónicas y Subvolcánicas	18
2.3.4. Formaciones sedimentarias	19
3. CLIMATOLOGÍA	22
3.1. <i>Factores climáticos generales</i>	22
3.2. <i>Condicionantes del clima canario</i>	22
3.2.1. Los factores atmosféricos.....	23
3.2.2. Los factores geográficos	23
3.3. <i>Las masas de aire que llegan hasta canarias</i>	27
3.4. <i>La pluviosidad media en canarias</i>	30
3.5. <i>Los tipos climáticos</i>	30
3.6. <i>Diferencias climatológicas</i>	32
3.6.1. Diferencias climatológicas según las islas.....	32
3.6.2. Diferencias climatológicas según zonas.....	32
3.6.3. Vertiente Norte	33
3.6.4. Vertiente Sur	34
3.7. <i>Factores climáticos particulares de Lanzarote</i>	35
4. EL ENTORNO MARINO	36
4.1. <i>El medio marino</i>	36
4.1.1. El mar de Canarias.....	36
4.1.2. Las corrientes	39
4.1.3. El medio marino de Lanzarote.....	41
4.2. <i>La fauna marina</i>	42
4.2.1. Los recursos pesqueros	44
4.2.2. La Pesca	44
4.2.3. La fauna marina de Lanzarote.....	45

1. Datos generales de la isla de Lanzarote

1.1. Territorio

1.1.1. División administrativa

Lanzarote es la más oriental de las islas que conforman el Archipiélago Canario. Éste se organiza como Comunidad Autónoma, disfrutando de un sistema de gobierno descentralizado política y administrativamente de España. La Comunidad Autónoma Canaria posee Gobierno y Parlamento propio.

Los Cabildos Insulares son los órganos de gobierno de cada una de las siete islas del Archipiélago. Creado en 1912, el Cabildo de Lanzarote es una figura político-administrativa intermedia que se encuentra entre la Autonomía y los municipios, que son las unidades territoriales de menor rango, más próximas a los administrados, cuya concreción son los Ayuntamientos.

Lanzarote está formada por siete ayuntamientos: Arrecife (capital de la isla), Haría, San Bartolomé, Teguise, Tías, Tinajo y Yaiza. La isla de La Graciosa, con medio millar de habitantes, pertenece al municipio de Teguise. Cada municipio está formado a su vez por los siguientes núcleos de población.

Arrecife*	Haría	San Bartolomé	Teguise	Tías	Tinajo	Yaiza
Casco	Arrieta	Güime	Los Ancones	La Asomada	Tinajo	Las Breñas
Argana Alta	Charco del Palo	El Islote	La Graciosa	Conil	Mancha Blanca	Las Casitas
Argana Baja	Guinate	Montaña Blanca	Costa Teguisse	Mácher	La Vegueta	Cortijo Viejo
El Cable	Haría	Playa Honda	Las Caletas	Masdache	El Cuchillo	La Degollada
La Concha	Máguez	San Bartolomé	Tahiche	Pto. del Carmen	La Santa	Femés
Maneje	Mala		Los Valles	Tías		La Geria
Los Alonso	Punta Mujeres		El Mojón	Vega de Tegoyo		El Golfo
Altavista	Tabayesco		Guatiza			La Hoya
Las Salinas	Ye		Charco del Palo			Maciot
S. Fco. Javier	Órzola		Los Cocoteros			Playa Blanca
Tenorio			Las Cabrerías			Playa Quemada
Titerroy			Caleta Famara			Puerto Calero
Valterra			Las Laderas			Uga
La Vega			Nazaret			Yaiza
			Teseguite			
			Teguise			
			Caleta Caballo			
			Mozaga			
			Muñique			
			Soo			
			Tao			
			Tiagua			
			Tomarem			

* Barrios de Arrecife

1.1.2. Datos territoriales

1.1.2.1. Superficie y perímetro de Lanzarote según municipio

Municipio	Superficie (Km ²)	%	Perímetro (metros)	Altitud (metros)*	Distancia (Km)**
Arrecife	22,7	2,7	26.820	20	209,3
Haría	106,6	12,6	54.128	270	28
San Bartolomé	40,9	4,8	28.202	240	6,2
Teguise	264	31,2	128.597	305	10,2
Tías	64,6	7,6	32.719	200	9,1
Tinajo	135,3	15,9	54.733	195	17,5
Yaiza	211,8	25,0	76.914	192	21
Lanzarote	845,9		186.993		

* La altitud es la de la capital municipal

** La distancia de cada municipio es referida a su capital insular y para ésta su capital provincial

NOTA: Las medidas de superficie de los municipios incluyen las de sus islotes y roques

1.1.2.2. Superficie de los islotes de Lanzarote

Islote*	m ²	Km ²
La Graciosa	27.446.475	27,44
Alegranza	10.202.340	10,2
Montaña Clara	1.326.054	1,32
Roque del Este	64.516	0,06
Roque del Oeste	15.765	0,01

* Todos pertenecen administrativamente al municipio de Teguise

1.1.2.3. Longitud de costa según municipio

Municipio	Metros	Islotes	Metros
Arrecife	12.005	La Graciosa	30.395
Haría	47.262	Alegranza	16.400
San Bartolomé	2.730	Montaña Clara	5.640
Teguise	36.490	Roque del Este	600
Tías	11.070	Roque del Oeste	1.400
Tinajo	27.485	Total Islotes	54.435
Yaiza	57.580		
Total Lanzarote	194.622		

1.1.2.4. Constitución física de las costas

Tipo de costa	Km
Acantilado alto con rasa al pie	110,6
Acantilado de 2 a 20 metros	47,8
Costa baja	2,2
Playa de cantos rodados	6,6
Playa de cantos y arena	16,9
Playa de arena fina y gruesa	9,6
Obras artificiales	19,5

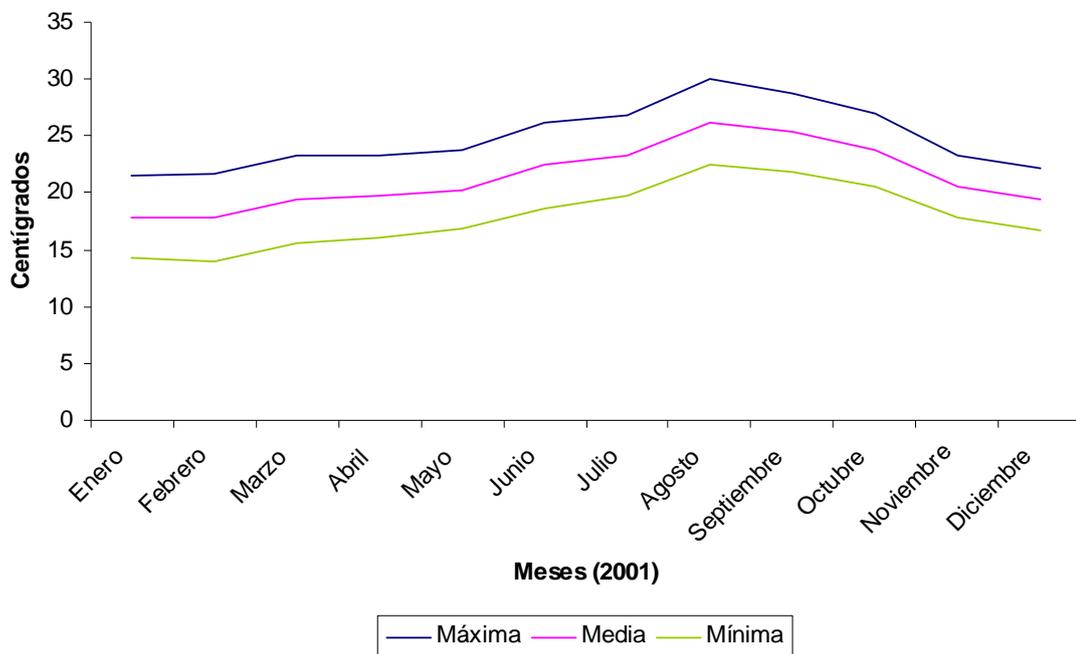
1.1.3. Climatología

1.1.3.1. Datos meteorológicos

Meses (2001)	Viento * (km/h.)	Humedad %	Lluvia (mm)	Días de Lluvia	Días de Calima	Temperatura media °C
Enero	19	73	0,9	4	1	17,9
Febrero	19	71	0	0	5	17,9
Marzo	22	75	0,1	1	1	19,4
Abril	30	73	0,3	3	0	19,7
Mayo	22	74	0	3	0	20,2
Junio	30	69	0	0	1	22,5
Julio	34	65	0	1	1	23,2
Agosto	29	67	0	0	3	26,2
Septiembre	19	67	0,5	3	0	25,3
Octubre	18	68	0,2	1	1	23,7
Noviembre	21	66	32,2	10	3	20,6
Diciembre	15	73	3,8	5	4	19,4
Media	23,2	70	3,2	2,6	1,7	21,3

* Orientación norte

1.1.3.2. Gráfico de temperaturas



1.2. Población

1.2.1. Población de derecho de Lanzarote según municipio. Evolución (1996-2016)

AÑO	LANZAROTE	Arrecife	Haría	San Bartolomé	Teguise	Tías	Tinajo	Yaiza
1996	77.379	38.091	3.531	9.852	8.691	10.096	3.755	3.363
1998	84.849	40.770	3.779	10.127	10.874	11.534	3.964	3.801
1999	90.375	42.231	4.022	11.576	11.534	12.684	4.149	4.179
2000	96.310	43.711	4.201	13.129	12.184	13.537	4.373	5.175
2001	103.044	45.549	4.285	14.835	12.905	14.442	4.670	6.358
2002	109.942	48.253	4.551	15.910	13.714	15.230	4.964	7.320
2003	114.715	50.785	4.741	16.481	14.214	15.636	5.066	7.792
2004	116.782	51.633	4.747	16.884	14.477	15.788	5.123	8.130
2005	123.039	53.920	4.894	17.452	15.824	16.850	5.258	8.841
2006	127.457	55.203	5.004	17.610	16.616	17.884	5.476	9.664
2007	132.366	56.834	5.049	18.050	17.688	18.263	5.588	10.894
2008	139.506	59.040	5.188	18.300	18.798	19.487	5.746	12.947
2009	141.938	59.127	5.249	18.517	19.418	19.849	5.837	13.941
2010	141.437	58.156	5.249	18.161	20.105	19.869	5.655	14.242
2011	142.517	57.357	5.203	18.468	20.788	20.102	5.728	14.871
2012	142.132	56.284	5.190	18.487	21.096	20.228	5.716	15.131
2013	141.953	55.673	4.782	18.541	21.152	20.451	5.783	15.571
2014	141.940	56.880	4.736	18.689	21.101	19.658	5.808	15.068
2015	143.209	56.940	4.755	18.402	21.454	20.019	5.824	15.815
2016	145.084	58.537	4.767	18.151	21.724	20.037	5.924	15.944

* Población del Padrón referida a 1 de enero de cada año.

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística (INE).

1.2.2. Densidad de población de Lanzarote. Evolución (1991-2016)

AÑO	Lanzarote	Canarias
2016	172	282
2015	169	282
2014	168	283
2013	168	285
2012	168	284
2011	168	286
2010	167	284
2009	168	283
2008	165	279
2007	156	272
2006	151	268
2005	145	264
2004	138	257
2003	136	254
2002	130	248
2001	122	239
2000	114	230
1999	107	225
1998	100	219
1997	.	.
1996	91	216
1995	90	219
1994	89	216
1993	86	210
1992	81	204
1991	77	201

* Sin datos

FUENTE: Instituto Canario de Estadística (ISTAC),
 "Censos de Población y Viviendas. Canarias, 1-3-1991",
 "Encuesta de Población de Canarias, 1-5-1996",
 Instituto Nacional de Estadística (INE).

1.2.3. Población total de Lanzarote. Evolución (1988-2016)

AÑO	Población de derecho*	Promedio de turistas**	POBLACION TOTAL	Densidad (hab/km²)
1988	65.503	17.182	82.685	97,7
1989	69.560	20.235	89.795	106,2
1990	74.007	23.989	97.996	115,8
1991	64.911	28.064	92.975	109,9
1992	68.581	34.354	102.935	113,6
1993	72.755	36.188	108.943	123,3
1994	75.110	36.929	112.039	132,4
1995	76.413	40.550	116.963	138,3
1996	77.379	42.984	120.363	142,3
1998	84.849	45.539	130.388	165,5
1999	90.375	49.660	140.035	172,9
2000	96.310	49.969	146.279	179,7
2001	103.044	49.005	152.049	188,9
2002	109.044	49.819	158.863	187,8
2003	114.715	48.798	163.513	193,3
2004	116.872	51.207	168.079	203,9
2005	123.039	49.071	172.110	208,4
2006	127.457	49.182	176.639	209,0
2007	132.366	48.013	180.379	213,0
2008	139.506	48.027	187.533	221,7
2009	141.938	41.230	183.168	216,5
2010	141.437	42.143	183.580	217,0
2011	142.517	45.608	188.125	222,4
2012	142.132	44.433	186.565	220,6
2013	141.953	46.908	188.861	223,3
2014	141.940	49.849	191.789	226,7
2015	143.209	51.674	194.883	230,4
2016	145.084	55.768	200.852	237,4

*Población referida a 1 de enero de cada año.

**Para realizar la estimación de turistas se toman en cuenta las plazas turísticas y su ocupación. Hasta 2006 se han utilizado los datos de plazas turísticas de la Oficina de Ordenación Turística del Cabildo de Lanzarote y los datos de ocupación de la Asociación de Hoteles y Apartamentos de Lanzarote (ASOLAN). Entre 2007 y hasta 2010, los datos de plazas turísticas se han tomado del Instituto Canario de Estadística (ISTAC) y los datos de ocupación de ASOLAN. A partir de 2011 la estimación de turistas se realiza con los datos de plazas turísticas y ocupación del (ISTAC).

FUENTE: ISTAC, ASOLAN y Oficina de Ordenación Turística del Cabildo de Lanzarote.

ELABORACIÓN: Centro de Datos. Cabildo de Lanzarote.

1.2.4. Población de derecho de Yaiza según unidad poblacional (1 enero 2010)

UNIDAD POBLACIONAL	NOMBRE	Población Total
Entidad	Las Breñas	431
Núcleo	Las Breñas	431
Entidad	Femés	249
Núcleo	Femés	249
Entidad	El Golfo	157
Núcleo	El Golfo	157
Entidad	Playa Blanca	10.759
Núcleo	Castillo del Águila	155
Núcleo	Las Coloradas	576
Núcleo	Costa de Papagayo	1.290
Núcleo	Montaña Roja	5.317
Núcleo	Playa Blanca	2.622
Núcleo	San Marcial de Rubicón	504
Núcleo	Plan Parcial Playa Blanca	275
Diseminado	Playa Blanca	20
Entidad	Uga	913
Núcleo	Uga	903
Diseminado	Uga	10
Entidad	Yaiza	845
Núcleo	Yaiza	845
Diseminado	Yaiza	
Entidad	Las Casitas	68
Diseminado	Las Casitas	68
Entidad	La Hoya	52
Diseminado	La Hoya	52
Entidad	Playa Quemada	144
Núcleo	Playa Quemada	144
Entidad	Cortijo Viejo	98
Núcleo	Cortijo Viejo	83
Diseminado	Cortijo Viejo	15
Entidad	La Degollada	53
Diseminado	La Degollada	53
Entidad	La Geria	27
Diseminado	La Geria	27
Entidad	Maciot	30
Diseminado	Maciot	30
Entidad	Puerto Calero	416
Núcleo	Puerto Calero	416
Municipio	Yaiza	14.242

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística (INE).

1.2.5. Población de derecho de Yaiza según unidad poblacional (1 enero 2016)

UNIDAD POBLACIONAL	NOMBRE	Hombres	Mujeres	Población Total
Entidad	Las Breñas	189	181	370
Núcleo	Las Breñas	189	181	370
Entidad	Femés	102	93	195
Núcleo	Femés	102	93	195
Entidad	El Golfo	112	82	194
Núcleo	El Golfo	112	82	194
Entidad	Playa Blanca	6.538	5.860	12.398
Núcleo	Castillo del Águila	99	83	182
Núcleo	Las Coloradas	205	221	426
Núcleo	Costa de Papagayo	664	623	1.287
Núcleo	Montaña Roja	3.310	3.046	6.356
Núcleo	Playa Blanca	1.538	1.183	2.721
Núcleo	San Marcial de Rubicón	284	273	557
Núcleo	Plan Parcial Playa Blanca	430	426	856
Diseminado	Playa Blanca	8	5	13
Entidad	Uga	539	495	1.034
Núcleo	Uga	535	493	1.028
Diseminado	Uga	4	2	6
Entidad	Yaiza	427	461	888
Núcleo	Yaiza	427	461	888
Diseminado	Yaiza	0	0	0
Entidad	Las Casitas	28	23	51
Diseminado	Las Casitas	28	23	51
Entidad	La Hoya	22	25	47
Diseminado	La Hoya	22	25	47
Entidad	Playa Quemada	54	39	93
Núcleo	Playa Quemada	54	39	93
Entidad	Cortijo Viejo	53	66	119
Núcleo	Cortijo Viejo	47	63	110
Diseminado	Cortijo Viejo	6	3	9
Entidad	La Degollada	24	19	43
Diseminado	La Degollada	24	19	43
Entidad	La Geria	15	12	27
Diseminado	La Geria	15	12	27
Entidad	Maciot	9	15	24
Diseminado	Maciot	9	15	24
Entidad	Puerto Calero	223	238	461
Núcleo	Puerto Calero	223	238	461
MUNICIPIO	Yaiza	8.335	7.609	15.944

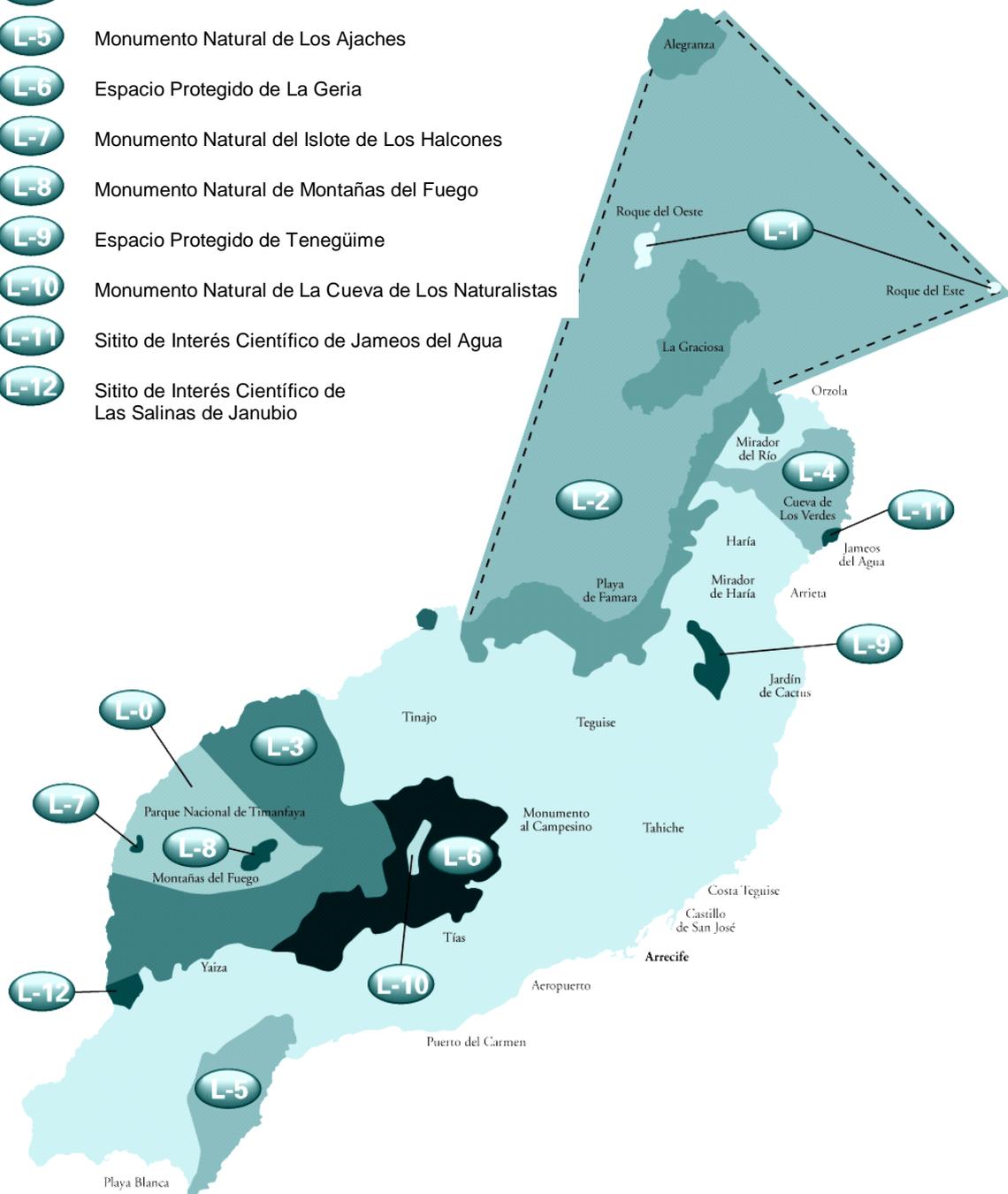
FUENTE: Instituto Nacional de Estadística (INE).

A lo largo de los últimos 6 años, en El Golfo se ha producido un crecimiento del 24% de la población, lo que supone aproximadamente un 4% al año. Por tanto, se estima un crecimiento del 4% anual durante los próximos 20 años (2036 será el año horizonte), lo que supone una población estimada de 350 habitantes a considerar en el diseño del presente proyecto.

1.3. Medioambiente

1.3.1. Mapa de espacios protegidos

- L-0** Parque Nacional de Timanfaya
- L-1** Reserva Marina de Los Islotes
- L-2** Parque Natural del Archipiélago Chinijo
- L-3** Parque Natural de Los Volcanes
- L-4** Monumento Natural del Malpaís de La Corona
- L-5** Monumento Natural de Los Ajaches
- L-6** Espacio Protegido de La Geria
- L-7** Monumento Natural del Islote de Los Halcones
- L-8** Monumento Natural de Montañas del Fuego
- L-9** Espacio Protegido de Tenegüime
- L-10** Monumento Natural de La Cueva de Los Naturalistas
- L-11** Sitio de Interés Científico de Jameos del Agua
- L-12** Sitio de Interés Científico de Las Salinas de Janubio



1.3.2. Áreas protegidas

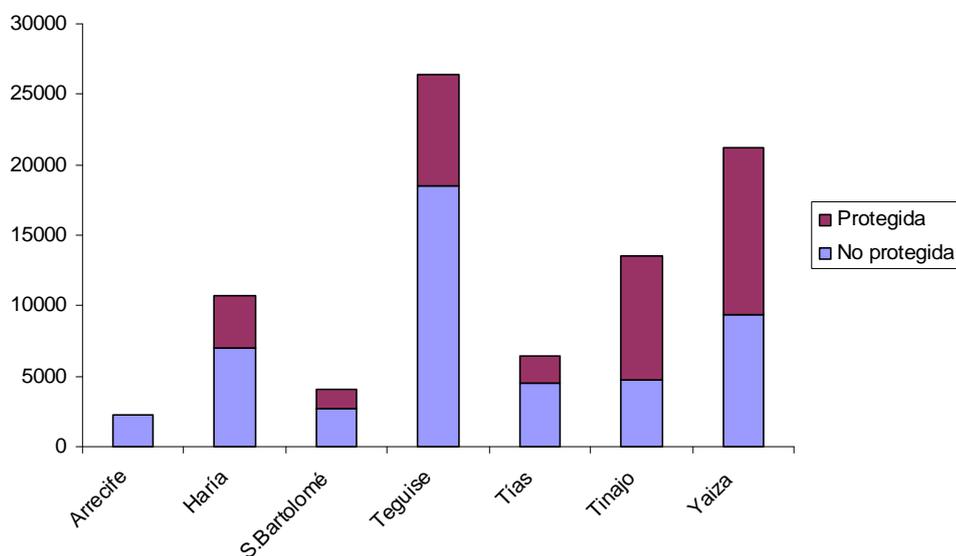
1.3.2.1. Superficie de las áreas protegidas (Has.)

Categoría de protección	Municipios Implicados	Superficie Municipal	Superficie Total ENP	% de la isla
Parque Nacional de Timanfaya	Tinajo	2.206	5.107	6.0
	Yaiza	2.901		
Reserva Marina Los Islotes	Teguise	165,2	165,2	0.2
Parque Natural del Archipiélago Chinijo	Teguise	7.222	9.112	10.7
	Haría	1.890		
Parque Natural de Los Volcanes	Tinajo	5.512,80	10.158,40	12.0
	Tías	62,9		
	Yaiza	4.582,70		
Monumento Natural del Malpaís de La Corona	Haría	1.797,20	1.797,20	2.1
Monumento Natural de Los Ajaches	Yaiza	3.009,50	3.009,50	3.6
Monumento Natural Cueva de Los Naturalistas	Tías	1,2	2,1	0.02
	Tinajo	0.9		
Monumento Natural del Islote de Halcones	Yaiza	10,6	10,6	0.01
Monumento Natural de Montañas del Fuego	Yaiza	155,9	392,5	0.4
	Tinajo	236,6		
Espacio Protegido de Tenegüime	Teguise	418,2	421,1	0.5
	Haría	2,9		
Espacio Protegido de La Geria	Yaiza	1.039,10	5.255,40	6.2
	Tías	1.902,50		
	Tinajo	783,7		
	S. Bartolomé	1.429,20		
	Teguise	100,9		
Sitio de Interés Científico de Los Jameos del Agua	Haría	30,9	30,9	0.03
Sitio de Interés Científico de las Salinas de Janubio	Yaiza	168,6	168,6	0.1
TOTAL			3.560,50	42.11

1.3.2.2. Superficie protegida según municipios (Has.)

Municipio	Superficie municipal	Superficie protegida	% Superf. protegida
Arrecife	2.272,36	0	0
Haría	10.658,76	3.721,00	34,9
San Bartolomé	4.089,87	1.429,20	34,9
Teguise	26.398,48	7.906,30	29,9
Tías	6.461,49	1.966,60	30,4
Tinajo	13.528,48	8.740,00	64,6
Yaiza	21.184,53	11.867,40	54
Lanzarote	84.593,97	35.630,50	42,1

1.3.2.3. Distribución de las superficies protegida y no protegida según municipio (Has.)



2. Geología y geografía

2.1. Generalidades

La mayor parte de la superficie de las islas de Lanzarote y Fuerteventura está formada por coladas basálticas y productos piroclásticos. En estos materiales están representadas las cuatro series en que la mayoría de los autores dividen los episodios volcánicos canarios.

2.2. Geografía

Al igual que el resto de las islas Canarias, Lanzarote es una isla enteramente volcánica, con abundancia de manifestaciones pertenecientes a episodios recientes o subrecientes que caracterizan gran parte de su paisaje. Es la isla más septentrional de Canarias, y se la considera formando un conjunto con el pequeño archipiélago constituido por los islotes de La Graciosa, Montaña Clara, Alegranza y los Roques del Oeste y el del Este, que forman el llamado Archipiélago Chinito.

Lanzarote está situada entre los paralelos 29°25' (Punta Mosegos, Alegranza) y 18°50' (Punta de Papagayo) de latitud Norte y entre los meridianos 13°20' (Roque del Este) y 14°57' (Punta Ginés) de longitud Oeste. Ocupa una superficie de 862 km², que sumando los 43 km² de los Islotes suponen un total de 905 km².

Lanzarote se asienta sobre la misma plataforma que la vecina isla de Fuerteventura. Las mayores profundidades en este ámbito insular no alcanzan los cien metros. También es de resaltar que la distancia entre la isla y el Cabo Juby, en la próxima costa africana, es de unos 140 Km. La mayor distancia en sentido longitudinal de la isla es de 58 Km., mientras que en sentido transversal, entre dos puntos situados sobre el mismo paralelo, es de 34,5 Km. Sus alturas son modestas, pues su punto culminante sólo alcanza los 670 m en las Peñas del Chache.

La extensión total de las costas es de 213 km². Sólo en la zona geológicamente más antigua aparecen acantilados de una cierta altura, pero en los sectores más recientes la costa es rocosa, con pequeños cantiles. Las playas son abundantes en la costa oriental y en el sur, mientras que en el oeste es más bien rocosa o acantilada, con excepción de la playa de Famara.

2.3. Geología general

2.3.1. Bosquejo geológico

En las coladas basálticas y productos piroclásticos afloran otros materiales que forman el conjunto plutónico-subvolcánico constituyente del complejo basal de la isla, anterior a Serie 1.

En el siguiente cuadro se expresa la correspondencia entre las columnas vulcano-estratigráficas de las islas de Lanzarote y Fuerteventura, según algunos de los autores consultados.

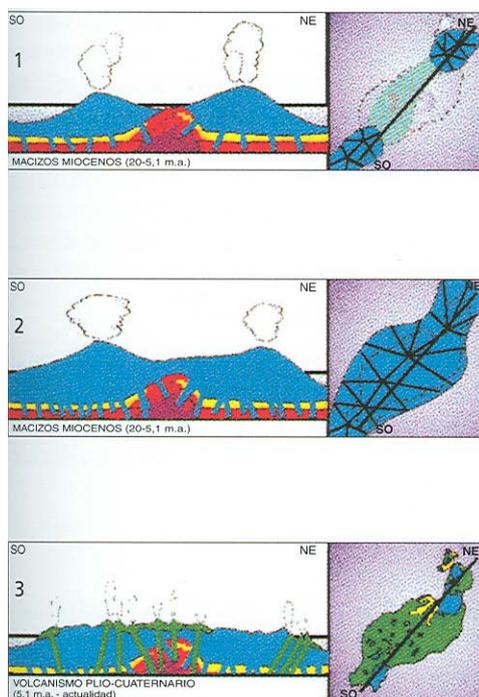
LANZAROTE	
Hausen (1.959)	Fuster et alt. (1.967)
Volcanes históricos	Serie
Volcanes subrecientes	Basáltica IV
Volcanes cuaternarios	Serie Basáltica III
	Serie Basáltica II
Series basálticas tableadas	Serie basáltica I
	Traquitas y tobas traquíticas

Analizando este cuadro, lo primero que se observa es que en Lanzarote las traquitas y tobas traquíticas se asimilan al techo del complejo basal. Atendiéndose a la clasificación establecida en anteriores estudios, la sucesión cronoestratigráfica de materiales es la siguiente,

- a) Complejo básico estratiforme. Constituye el núcleo plutónico del Macizo de Betancuria, y está compuesto fundamentalmente por peridotitas y gabros
- b) Sedimentos silíceos. Son rocas sedimentarias detríticas de origen bioquímico que yacen discordantes sobre el complejo básico.

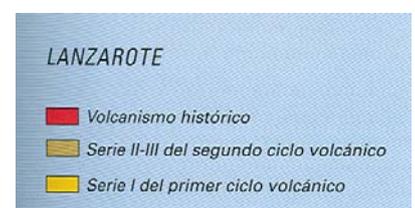
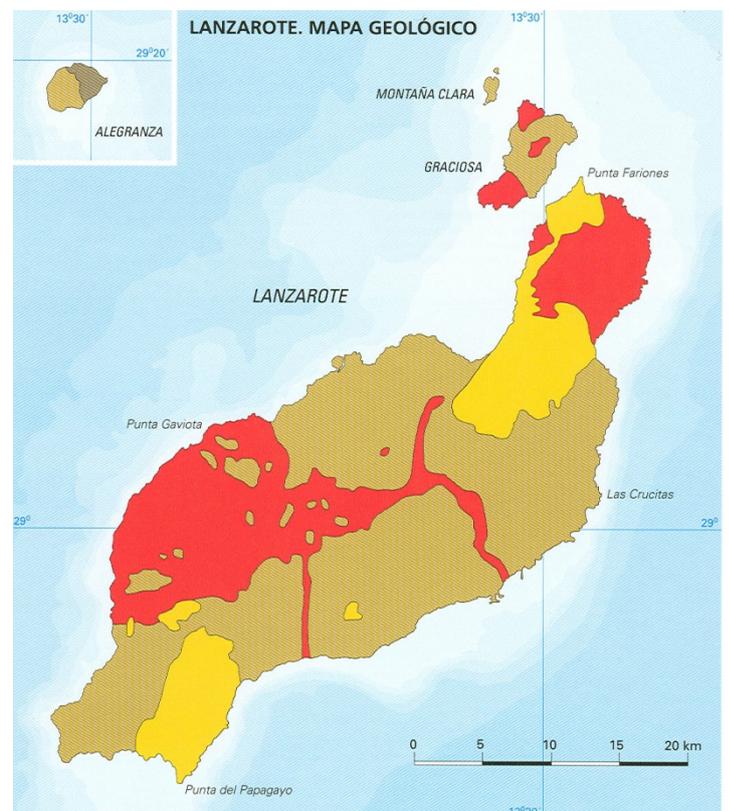
- c) Lavas y tobas submarinas. Son lavas y tobas almohadilladas que descansan sobre el complejo estratiforme.
- d) Tobas y aglomerados subáereos. Constituyen un paso difuso entre la Serie Volcánica Submarina y la Serie I.
- e) Complejos sieníticos circulares. Son rocas intrusivas de naturaleza sienítica y traquítica que atraviesan el complejo estratiforme y alcanzan la base de la serie I
- f) Serie basáltica I. La base de esta serie presenta carácter explosivo, y mientras que en Fuerteventura está representada por abundantes piroclastos, en Lanzarote la forman tobas y rocas masivas de composición traquítica. El resto de la serie está constituido por grandes paquetes horizontales de emisiones basálticas, discordantes con el tramo inferior.
- g) Serie basáltica II. También en esta serie se distinguen dos fases: mientras que en Fuerteventura la fase antigua está representada por volcanes en escudo y la moderna por volcanes de cinder y escasas coladas, en Lanzarote presentando ambas fases edificios volcánicos de cinder con sus respectivas coladas lávicas, si bien estas son más abundantes en la segunda Edara. Es de señalar la mayor conservación de los conos piroclásticos de la segunda fase.
- h) Serie basáltica III. Esta serie está constituida por volcanes de cinder, en distintos grados de conservación, lo que ha inducido a diversos autores a dividirla en tres subseries.
- i) Serie basáltica IV. Incluye esta serie todos los volcanes de cinder – históricos y prehistóricos, cuyas lavas forman los característicos malpaíses o lajares.

Evolución geológica de Lanzarote



(1) Complejo basal (59-20 m.a.)

El complejo basal está constituido por rocas sedimentarias erosionadas en el continente africano (turbiditas), que se depositaron en el fondo del océano entre los 59 y los 53 millones de años, y lavas submarinas, emitidas entre los 53 y



los 30 millones de años. Entre los 30 y los 27 millones de años las lavas alcanzaron la superficie de océano, aunque, por hundimiento y erosión, todo el conjunto volvió a sumergirse, y en la actualidad se encuentra a varios centenares de metros de profundidad bajo el nivel actual del mar

(2) Formación de los macizos miocenos (20 - 5,1 m.a.)

Las rocas subaéreas más antiguas están datadas en unos 20 millones de años y corresponden a apilamientos de coladas basálticas emitidas a lo largo de una fisura de dirección NNE-SSO. A partir de los 11,8 millones de años la erosión labró amplios valles en el centro y Sur, y se produjo la separación de Fuerteventura.

(3) Volcanismo plio-cuaternario (5,1 m.a. - actualidad)

La actividad volcánica se reactivó a partir de los 5,1 millones de años a lo largo del eje NNE-SSO y se concentró en la llanura central. Durante esta fase se formaron las islas de Alegranza, La Graciosa y Montaña Clara. La eruptividad se ha prolongado hasta la actualidad y ha sido la más espectacular del Archipiélago, produciendo el impresionante campo de volcanes de Timanfaya, activo entre 1730 y 1736, y los volcanes de Tao, Nuevo del Fuego y Tinguatón, en 1824.

2.3.2. Formaciones volcánicas

2.3.2.1. Serie volcánica submarina y tobas subaéreas

Yaciendo sobre los sedimentos detríticos silíceos se encuentra una formación volcánica en cuyos caracteres está impresa la huella de la influencia del complejo plutónico. En esta formación se distinguen claramente dos tramos.

El tramo inferior o base de la formación está formado por lavas y fragmentos de productos volcánicos, atravesados por multitud de diques. Es frecuente observar estructuras almohadilladas que denuncian su origen submarino, hecho que queda patente al aparecer asociadas a restos de calizas recifales fosilíferas (ostreidos y coralarios).

La fuerte intrusión filoniana ha modificado sustancialmente la composición de estas rocas, de modo que es muy difícil determinar su naturaleza original

Sobre esta formación, con un tránsito difuso, descansa el tramo superior constituido por tobas volcánicas subaéreas, en las que predominan los cantos sobre la matriz. Se dan todos los tránsitos intermedios entre la toba tan fuertemente soldada, que aparentemente es una roca compacta y homogénea, y aquellas en las que los cantos están totalmente sueltos. La naturaleza de los cantos es variable, puesto que los hay de composición basáltica, traquítica y también sienítica, la matriz suele ser de naturaleza basáltica o traquítica.

Como el tramo inferior de lavas, este superior de tobas está atravesado por innumerables diques posteriores, en general subverticales.

2.3.2.2. Serie basáltica I

Los materiales que integran esta serie son, fundamentalmente, coladas basálticas y escorias, que llenan a alcanzar hasta 800 metros de potencia total. El relieve que determinan

es característico, formando grandes farallones y escarpes (Riscos de Famara) o fuertes crestones perpendiculares a la costa.

Es frecuente encontrar discordancias de tipo erosivo o distintos niveles dentro de la serie. Sobre estas discordancias suelen aparecer capas de piroclastos más o menos alteradas que pasan, en gran parte de los casos, a suelos arcillo-arenosos de intensas tonalidades rojizas, conocidos regionalmente con el nombre de "almagres", y formados por alteración del suelo en contacto con la colada siguiente.

En la Serie 1 se pueden distinguir tres niveles. En el nivel inferior predominan los productos piroclásticos: escorias, tobas y lapilli. Es característico de este tramo la abundancia de diques, en su mayoría subverticales, que lo atraviesan.

El nivel medio presenta un carácter más tabular, en el que predominan las escorias sobre las coladas compactas interestratificadas. Estas coladas son poco potentes. Es sensiblemente menor al número de diques que atraviesan este tramo.

En el nivel superior predominan las coladas compactas sobre productos escoriáceos, siendo mucho menor la cantidad de diques existentes.

Es frecuente, sobre todo en la parte basal de la serie, encontrar masas basálticas no estructuradas, que a modo de pitones atraviesan la serie subhorizontal alternante de escorias y coladas. Asimismo, es relativamente frecuente localizar conos de lapilli fósiles en los tramos inferiores

En conjunto, la Serie I puede considerarse formada por basaltos de meseta, originados por la emisión, más o menos simultánea, a través de innumerables fisuras, posteriormente las coladas se han ido imbricando en posiciones subhorizontales.

En Fuerteventura la Serie I ocupa gran extensión, encontrándola en la Península de Jandía y gran parte del centro y Este de la isla.

En Lanzarote esta serie está localizada en dos macizos, el de los Ajaches al SW y el de Famara al N de la isla.

2.3.2.3. Serie basáltica II

Tras los últimos episodios volcánicos de la Serie I hubo un largo período de tranquilidad, durante el cual esta serie sufrió una intensa acción erosiva.

Este hecho lo ponen de manifiesto los frecuentes relieves erosionados y posteriormente fosilizados por las coladas de la Serie II.

La Serie II se ha subdividido en dos subseries que no presentan las mismas características en las dos islas estudiadas; así, mientras en Fuerteventura la subserie antigua está formada por volcanes en escudo, y la moderna por volcanes de cinder,. En Lanzarote ambas subseries presentan conos de lapilli y coladas lávicas, diferenciándose entre ellas, principalmente, por el estado de conservación de los edificios volcánicos.

Los volcanes en escudo de Fuerteventura presentan unos rasgos morfológicos muy suaves. Esta falta de relieve se debe por una parte, a la escasez de productos piroclásticos que

lanzaron (razón por la cual a veces es difícil localizar los centros de emisión) y por otra, a la gran fluidez de la lava que emitieron, que adaptándose a la topografía preexistente, se deslizó suavemente dando lugar a extensos campos de lava "pahoheoe". Estas coladas llegan a alcanzar hasta 20 metros de potencia, presentando un espesor considerable en puntos lejanos al foco de emisión. Algunos volcanes de este tipo son La Ventosilla, Cercado Viejo, Betancuria y el campo de Antigua-Ampuyenta.

La subserie moderna está formada por volcanes explosivos con grandes conos de lapilli y escorias, que en la mayor parte de los casos no alcanzaron el mar. Corresponden a este grupo los volcanes de La Caldereta, La Calderetilla, Tetir, San Andrés, Piedra Sal, Rosa del Taro, etc., que a excepción de los dos primeros se encuentran muy mal conservados.

La subserie antigua en Lanzarote está representada por conos de lapilli y coladas mal conservadas, anteriores a la playa situada actualmente entre los 15 y 20 metros. Volcanes pertenecientes a esta subserie son Montaña Temeje, San Rarael y Montaña de Chimia. El volcán de Montaña Roja es el principal de este grupo y constituye la excepción en cuanto a conservación, tanto del cono como de sus coladas, que cubren todo el extremo SW de la isla, Punta Pechiguera.

La subserie moderna es anterior a la playa de 10 metros. Predominan en ellas las lavas sobre los productos piroclásticos, encontrándose los edificios volcánicos mejor conservados que en la subserie anterior.

Aunque gran parte de estas lavas están recubiertas por las de series posteriores, se puede comprobar que lograron alcanzar el mar, llevando en general dirección SE. Algunos volcanes de este grupo son: Montaña Norte, Montaña Mojón, Caldera Riscada, Montaña Majada, Caldera Gritana, Montaña Bermeja, etc.

En resumen, la Serie II ocupa una gran superficie que cubre el tercio central de la isla Fuerteventura, y las zonas de Punta Pechiguera, N de los Ajaches y S de Famara

2.3.2.4. Serie basáltica III

Los volcanes de esta serie se presentan mejor conservados que los de series anteriores, y, la costra de caliche que suelen recubrir parcialmente los conos de lapilli es menor en éstos que en los ciclos eruptivos anteriores. Casi todos estos volcanes se encuentran alineados según fisuras de dirección NE-SW, recubriendo gran parte de Lanzarote y NE de Fuerteventura, así como pequeñas zonas del interior de esta isla o de su costa oriental.

Algunos de ellos son: Caldera Blanca, Tinajo, Montañas Tinache, Tamia, Tizalaya, Blanca, Tahiche, Corona, Saga, Guenia y Tinamala, todos ellos en Lanzarote, y Montañas Caima, Roja, Escanfraga, Pajarita, Negra, Calderas Blancas, Mal Nommbre, Apartaderos y Saltos, en Fuerteventura.

En la isla Graciosa esta serie está representada por Montaña Mojón y Pedro Barba, y en Alegranza por La Caldera. Asimismo la isla de Montaña Clara y el islote Roque del Este son edificios volcánicos de la serie III.

Aunque se han establecido tres subseries basándose en las condiciones de conservación, las características de todos los volcanes de esta serie son bastante análogas. En general,

son volcanes de cínder con abundante lapilli, algunos con bombas, escorias sueltas o soldadas, y algunas coladas interestratificadas.

Algunos de los campos de lava conservan en la actualidad el aspecto de “malpaís”. Hay otras coladas parcialmente recubiertas por emisiones posteriores o por sedimentos eólicos.

Este ciclo eruptivo es posterior a las playas hoy situadas a 10 metros y anterior a las de 5 metros.

2.3.2.5. Serie basáltica IV

Se incluyen en esta Serie los volcanes posteriores a las playas levantadas de 5, 2 y 1 metros. En Lanzarote los más importantes son: La Corona, Quemada de Orzola, Los Helechos, La Quemada, Timanfaya o Montañas del Fuego, M. Encantada, Pedro Perico, M. Quemada, M. del Golfo, etc.

En Fuerteventura esta serie está representada por la Montaña de la Arena, Calderas de Gairia, La Laguna, Liria, Los Arrabales, Jacomar, Pájara, Montaña Colorada, Bayuyo, etc.

También en los islotes hay volcanes de esta serie: Montaña Bermeja y M. Amarilla en la isla Graciosa, el extremo SE de Montaña Clara, el Roque del Oeste, y Montaña Lobos en la isla de Alegranza, y la Caldera de la isla de Lobos.

Todos estos volcanes están formados por conos de cínder con emisiones de lavas "aa" y en bloques, que constituyen los típicos "malpaises canarios", y ocupan grandes extensiones de terreno, lo que unido a la poca potencia que suelen presentar estas coladas, hace pensar en unas lavas de gran fluidez y movilidad.

Es extraordinario el número de variedades de fenómenos volcánicos locales que se presentan en esta serie, tales como tubos volcánicos (Cueva de los Verdes y Jameos del Agua), hornitos, grietas, túmulos, etc.



Cono volcánico. Los conos simples son, junto a las coladas, las formas volcánicas más elementales. Se forman en torno a la boca eruptiva por la acumulación de piroclastos proyectados durante los episodios explosivos.
(Timanfaya)

Aunque predominan claramente las lavas, siempre basálticas, sobre los productos piroclásticos, éstos suelen formar grandes conos de cinder y edificios de lapilli, generalmente bien conservados.

Es frecuente observar que gran parte de los malpais ocupan terrenos ganados al mar como lo prueba la existencia de sedimentos detríticos bajo la capa de lava (Malpaís del Norte, Fuerteventura).

2.3.3. Formaciones Plutónicas y Subvolcánicas

2.3.3.1. Complejo basal

La parte diferenciada en el complejo basal tiene carácter plutónico o subvolcánico. A continuación se hace de ella una somera descripción.

Complejo basáltico estratiforme. Forman el núcleo del Macizo de Betancuria (Fuerteventura), no aflorando en la isla de Lanzarote ninguna roca equivalente a éstas.

Este núcleo está constituido por rocas básicas y ultrabásicas, siendo la composición más común la comprendida entre gabro y peridotita, dándose todos los términos intermedios, pasando de unos a otros sin unos contactos netos que los delimiten. Los términos más frecuentes son los gabros, gabros olivínicos, anfibólicos, granudos, micáceos y moteados. Minoritarios son los asomos de piroxenitas y werthlitas.

Gran parte de la formación está recubierto por diversos materiales, que en algunos casos alcanzan grandes potencias.

Los tipos más frecuentes de recubrimiento de esta formación son los siguientes: potentes dunas antiguas cementadas, tobas y aglomerados volcánicos, coladas basálticas y formaciones calcáreas (caliche).

Es de señalar el denso enjambre de diques que atraviesa esta formación especialmente en las zonas de borde, donde alteran tanto su estructura estratiforme como su composición mineralógica.

Traquitas y sienitas.- Se incluyen en este apartado todas aquellas rocas de composición tranquítica o sienítica, ya sean plutónicas o subvolcánicas, que atravesando las formaciones anteriores del Complejo Basal llegan a intruir en la base de la Serie I.

Los principales afloramientos de estos materiales los constituyen los complejos circulares del Macizo de Betancuria en Fuerteventura.

Son complejos de estructura circular, acampanada, en los que alternan las sienitas (nefelínicas o saturadas), los gabros y las traquitas. Es frecuente observar las influencias mutuas de estas rocas, bajo las cuales se han alcalinizado los gabros y oscurecido las sienitas, excepto en los contactos externos de los complejos, donde parecen no haberse producido estos fenómenos.

El núcleo del conjunto de complejos circulares, lo constituye un plutón de sienitas nefelínicas, a cuyo alrededor se localizan diversos diques circulares de traquitas y sienitas encajadas en gabros.

Relacionados con los complejos hay que incluir numerosos diques fenolíticos y traquíticos, así como infinidad de venas carbonatíticas asociadas.

Otros afloramientos traquíticos en Fuerteventura son los constituidos por las montañas Tindaya y Tebeto, y los morros del Pozo Negro, Cofete y moriscos. También en Lanzarote afloran unos enclaves de rocas traquíticas, que aunque aún no se ha demostrado que se puedan correlacionar con las de Fuerteventura, no parece ilógico incluirlas en este capítulo amparándonos en que sus composiciones y estructura son similares.

Se trata de varios afloramientos situados en el cuarto SW de la isla de Lanzarote, siendo el principal de ellos el localizado en Las Cañadas, cerca de Punta Papagayo. Es una masa traquítica con aspecto de pitón, que rodea a una toba poligénica, también traquítica.

Ambos materiales están atravesados por una amplia red de diques, en general, basálticos. Los demás asomos son de tobas traquíticas, situándose, uno al S del ya descrito, en Punta Papagayo, y otro junto a las salinas de Janubio.

2.3.4. Formaciones sedimentarias

Se incluyen en este capítulo todas las rocas de origen sedimentario desde las silíceas pertenecientes al Complejo Basal, hasta los sedimentos más recientes tales como rañas, dunas, aluviones y coluviones.

2.3.4.1. Sedimentos silíceos

Se presentan como un yacimiento bandeado rítmico, en el que alternan capas blancas de cuarcita y brechas de grano medio a grueso, con predominio de los clastos de cuarzo sobre la escasa matriz clorítica, con lechos de color verde y grano fino a muy fino compuestos casi totalmente por la matriz de cuarcita.

Asimismo alternando con éstas existen unas capas margosas, bastante calcáreas, cuyos carbonatos han rellenado pequeñas fisuras existentes en las otras bandas.

El conjunto ofrece un aspecto típico, que recuerda al que presenta el flysch.

Suelen mantener un buzamiento subvertical bastante constante, aunque con frecuentes interrupciones debidas a los diques que cortan y trastornan la formación.

Cronológicamente son posteriores al Complejo Básico, y prácticamente sincrónicos con la serie volcánica submarina. Su origen no está claro, pues parece no existir en estas islas ninguna roca que pudiera dar lugar, por meteorización o alteración, a la formación de estos sedimentos; esto nos llevaría a situar la roca madre en el cercano continente.

Están localizados estos afloramientos en la costa W de Fuerteventura, al N del macizo plutónico, en los bordes de los barrancos que desembocan en el Puerto de la Peña. Los sedimentos aparecen parcialmente cubiertos por coladas de la Serie II.

2.3.4.2. Sedimentos continentales antiguos

Intercalados entre las lavas de la Serie I aparecen algunos niveles de conglomerados de cantos volcánicos que rellenan paleocauces.

También se pueden incluir en este apartado los numerosos "almagres" interestratificados en la Serie I. Se trata de paleosuelos arcilloso-calcáreos de intensos tonos rojos alterados bajo la influencia de las coladas inmediatamente posteriores.

2.3.4.3. Sedimentos detríticos

Se contemplan en este apartado los depósitos aluviales de fondo de rambla, así como los depósitos coluviales de ladera y pie de monte. Los primeros están constituidos por bolos y gravas muy heterométricos, redondeados y de superficie un tanto áspera y oquerosa con ausencia casi total de arenas y limos. Los depósitos de pie de monte, así como los de fondo de valle (no de rambla), se componen de bloques y cantos angulosos y subangulosos envueltos en una masa de arenas y limos mal seleccionados, de tonalidades oscuras.

Los depósitos fluviales suelen ser más ricos en productos finos tales como limos y arcillas, localizándose sobre formaciones cuyos materiales son alterables, tales como piroclastos y tobas volcánicas.

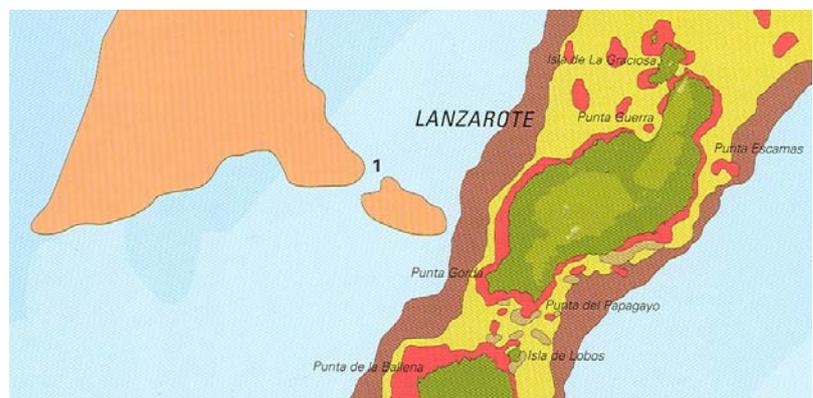
2.3.4.4. Sedimentos eólicos

Son depósitos de arenas calcáreas, localmente denominadas "jable", de origen marino que han sido transportadas por el viento hacia el interior de las islas.

Las formaciones más recientes suelen formar campos de dunas móviles en la actualidad, mientras que las más antiguas se encuentran algo cementadas y, en casos, recubiertas por una costra calcárea. Llama la atención la gran cantidad de restos orgánicos que contienen, principalmente de Antophoras, Helix y Stenogira.

Ocupan grandes extensiones, sobre todo en áreas costeras, siendo las más importantes, en Fuerteventura, las siguientes: Punta e Istmo de Jandía, Morro del Jable, Playa de Ugan, la costa W desde Risco Blanco al Puertito de los Molinos, desde Lajares a Cotillo, Punta Vera y Jable del Moro. También en Lanzarote ocupan grandes áreas, tales como la zona N de la isla entre Tinajo y Teguiise, y entre Guatiza y Arrieta

SEDIMENTOS MARINOS



2.3.4.5. Depósitos carbonatados

Aunque en cierto modo se podrían incluir aquí los "almagres" ya descritos anteriormente, por su calidad de depósitos arcilloso-calcáreos, solamente se dedica este apartado a los depósitos de "caliche"

El "caliche" está formado por la ascensión de las aguas cargadas de carbonato cálcico y su posterior evaporación. Este proceso se ve favorecido por cambios bruscos de clima húmedo y templado a seco y cálido, tan frecuentes en estas islas.

Las costas de caliche no suelen alcanzar grandes espesores, pero sí es abundante su desarrollo horizontal, recubriendo grandes extensiones sobre formaciones de cualquier edad. También es posible encontrarlas fosilizadas entre formaciones volcánicas.



Macizo. Los macizos constituyen los relieves de mayor envergadura de las Islas. La profunda y densa acción erosiva de las aguas de escorrentía ha labrado una intrincada red de barrancos, y sus costas están recortadas por grandes escarpes originados por deslizamientos locales y la acción erosiva del mar. (Famara)



Apilamiento lávico. Los acantilados costeros permiten observar la estructura interna de las Islas, formada por el apilamiento de infinidad de coladas que, durante varios millones de años, se van superponiendo hasta construir los bloques insulares.

3. Climatología

3.1. Factores climáticos generales

Es conveniente recordar los conceptos básicos del clima para luego comprender mejor las características del clima canario.

Los factores esenciales que determinan el clima son: la temperatura (aire frío-cálido), la humedad (aire seco-húmedo) y la presión atmosférica (aire pesado-ligero). Como consecuencia de todo esto hay que considerar el régimen de vientos y precipitaciones.

- La temperatura depende de la radiación solar sobre la superficie terrestre.
- La humedad depende de la cantidad de vapor de agua que se encuentra mezclado con el aire de la atmósfera, a causa de la evaporación de los ríos y mares. Los cambios de presión y temperatura producen alteraciones en la humedad relativa del aire, provocando condensaciones de agua que forman las nubes y de donde se desprenden las precipitaciones.
- La presión depende del peso del aire sobre un punto cualquiera de la superficie.

La mayor o menor presión varía según distintos factores. Así, a mayor altitud, menor presión. A mayor temperatura, también menor densidad y, por lo tanto, menor presión. El aire caliente asciende, por ser más ligero, y se enfría en las zonas altas de la atmósfera, volviendo a descender, creándose variación de presión de origen térmico. Hay, por otra parte, zonas específicas, que debido a sus características particulares tienden a tener altas o bajas presiones, de un modo casi continuo. Este es el caso de la zona de alta presión que está sobre las Islas Azores. Hay que considerar también que la capa de aire que pesa sobre la corteza terrestre no tiene el mismo grosor en todas las partes. Hay zonas de amontonamiento de aire que forman altas presiones, denominados anticiclones y zonas con huecos atmosféricos que dan lugar a bajas presiones y se denominan borrascas.

Las diferencias de temperatura o presión entre un lugar y otro provocan los vientos, que son masas de aire en movimiento para establecer el desequilibrio. Se trasladan desde los centros de mayor presión a los de menor presión.

- Hay vientos constantes como los alisios que soplan durante todo el año desde las altas presiones subtropicales (paralelo 30° de los dos hemisferios) hacia el Ecuador.
- Hay vientos periódicos como las brisas producidas entre el mar y la tierra o entre el valle y la montaña. Dentro de los periódicos son notables los monzones.
- Hay vientos locales. Son aquellos que aunque no teniendo regularidad en tiempo, afectan las mismas regiones.
- Hay vientos irregulares, que no presentan regularidad alguna y se les considera como perturbaciones de la atmósfera.

3.2. Condicionantes del clima canario

Las características del clima del archipiélago canario se deben a dos tipos de factores: por un lado, a las condiciones atmosféricas zonales y regionales; por otro, a los factores geográficos (la latitud, el relieve y el entorno geográfico) zonales, regionales y locales, que son los responsables de las notables diferencias climáticas entre unas islas y otras e, incluso, entre una vertiente y otra de una misma isla. Las condiciones atmosféricas tienen un gran dinamismo y movilidad y representan “el sentido vertical” del clima; los factores geográficos, en cambio, son estáticos y significan “la horizontalidad” del clima, la variación

de un lugar a otro. Ambos conforman un sistema abierto y complejo en que las componentes se relacionan en una interacción dinámica.

3.2.1. Los factores atmosféricos

Canarias se halla, desde el punto de vista de la dinámica atmosférica, en la transición de la latitud templada a la tropical. De la primera son los vientos del Oeste, que predominan a partir de los 2.000 metros de altura. De la segunda, la latitud tropical, los vientos alisios del Este, que soplan en superficie. Estos vientos son los tradewinds, o vientos del comercio, porque sirvieron, entre los siglos XV y XVI, a los navegantes que iban de Europa a América; en la actualidad los aprovechan los regatistas en las competiciones de vela para cruzar el Atlántico. Su dirección dominante es del primer cuadrante, y su velocidad moderada, en torno a 20 km/hora, los convierte además en vientos aptos para el aprovechamiento energético.

Los alisios se originan en el flanco oriental del anticiclón de Azores, llamado así porque su localización más frecuente está en las proximidades del archipiélago del mismo nombre. De la cercanía a Canarias de este centro de altas presiones se deriva que los vientos alisios sean muy frecuentes en verano (alrededor del 90% de los días) y algo menos durante el resto del año (el 65%) y que, en definitiva, predomine en las Islas el buen tiempo.

Lo más peculiar de este anticiclón es su estructura vertical ya que, en superficie, se intensifica por la acción refrescante de las aguas frías de la corriente oceánica de Canarias, y en las capas medias y altas por la subsidencia del aire superior. De ello resulta una notable estabilidad atmosférica, aumentada por la existencia de una inversión térmica de subsidencia en torno a los 1.000 metros de altitud, que impide el desarrollo vertical de la nubosidad y sólo permite una nubosidad estratiforme (estratocúmulos) denominada mar de nubes

3.2.2. Los factores geográficos

En relación a los factores geográficos es necesario diferenciar tres escalas espaciales: la zonal, marcada por la latitud a la que se encuentra Canarias, 28° N, y la corriente oceánica fría de Canarias; la regional, por tratarse de un territorio formado por siete islas; y la local, por la orografía muy contrastada de algunas islas, en la que la altitud y la orientación del relieve son factores fundamentales para explicar y entender la gran diversidad climática que se aprecia.

Es imposible entender o explicar la circulación atmosférica general sin prestar atención a la circulación de las grandes corrientes oceánicas del planeta, por los importantes intercambios energéticos recíprocos que se producen entre ellas. Las corrientes oceánicas, en función de su calificación, fría o cálida, son las responsables de modificaciones en los rasgos térmicos e higrométricos del aire, son determinantes en el potencial de agua precipitable y ayudan a mantener la estabilidad o inestabilidad del aire superficial.

Canarias está bañada por la corriente oceánica fría de Canarias, que es la rama meridional de la corriente del Golfo. Entre sus efectos, el más importante es regular las temperaturas del litoral de las Islas, porque en verano sus aguas, relativamente frescas por la surgencia de aguas frías más profundas, efecto upwelling, suavizan las máximas, mientras que en invierno atempera las mínimas e incluso las retrasa a enero y febrero. Otras repercusiones de la corriente oceánica fría son enfriar la capa superficial del aire, producir una estratificación muy estable y aumentar la densidad del aire, impidiendo así los ascensos

necesarios para producir lluvias. Una consecuencia de esta corriente oceánica fría, que no tiene relación con el clima, pero sí con la economía de las islas, es la existencia de un importante banco pesquero. La proximidad a Canarias del continente africano, segundo factor geográfico de carácter zonal, es la responsable de los días más calurosos y secos en las Islas.

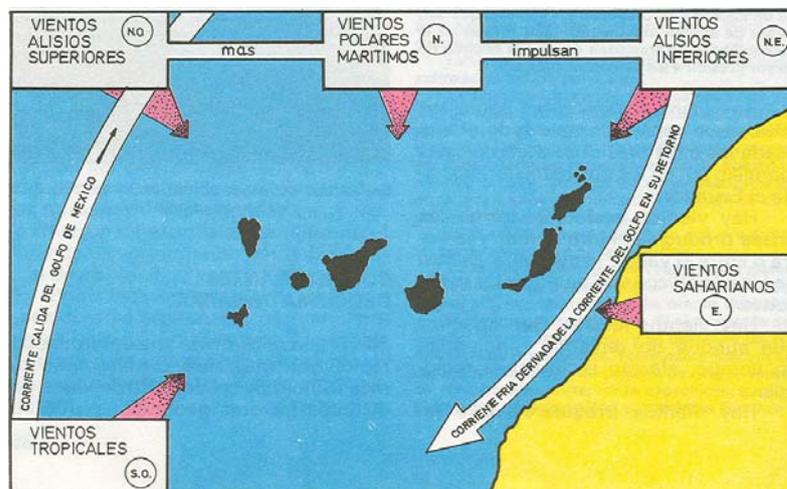
3.2.2.1. La latitud

La mayor aproximación o distancia del Ecuador determina mayor o menor temperatura. En este sentido el Archipiélago se halla entre 28° a 29° N del Ecuador. Es decir, en una zona próxima al trópico de Cáncer, pues éste empieza a los 23° 27'; por lo que deberían ser más calurosas las islas, pero también hay que indicar que su situación está comprendida en la zona influenciada por los vientos alisios. Estos parten desde el paralelo 30° hacia el Ecuador y atraviesan las Islas reportándoles gran beneficio con la humedad y la uniformidad de temperatura que proporcionan. Los vientos alisios son constantes y tienen dos componentes: 1) el superior, que es seco y cálido, sopla desde el NO y 2) el inferior, que es húmedo y templado, sopla desde el NE al SO. Este último está originado por los alisios superiores y los vientos marítimos polares, que al haber recorrido una gran distancia sobre el mar toman la temperatura del agua y cierta humedad. De esta manera benefician la vertiente Norte de las Islas, refrescándolas y proporcionándoles lluvias satisfactorias.

Hay otros vientos, no constantes pero de regularidad local. Estos son:

- Los vientos saharianos, que soplan desde el Continente africano, con aire cálido y transportando mucho polvo en suspensión y, a veces, plagas de langostas.
- Los vientos del sur, que procedentes del trópico, en algunas ocasiones provocan abundantes lluvias, especialmente, en las zonas altas de la vertiente meridional.
- Los vientos marítimos polares de las borrascas noratlánticas dejan sentir su efecto en invierno, que en las zonas muy altas (más de 1.500 m) produce precipitaciones de nieve.

Hay así mismo, otras corrientes de masas de aire irregulares, constituyendo los frentes atmosféricos, que, cuando se dan las raras ocasiones de pasar por el Archipiélago, es, únicamente, cuando se pueden beneficiar las islas de menor altura, como Lanzarote y Fuerteventura. Se suelen producir entonces aguaceros muy intensos que producen en un solo día una descarga tan grande como el promedio anual.



Distintos tipos de viento que afectan al archipiélago

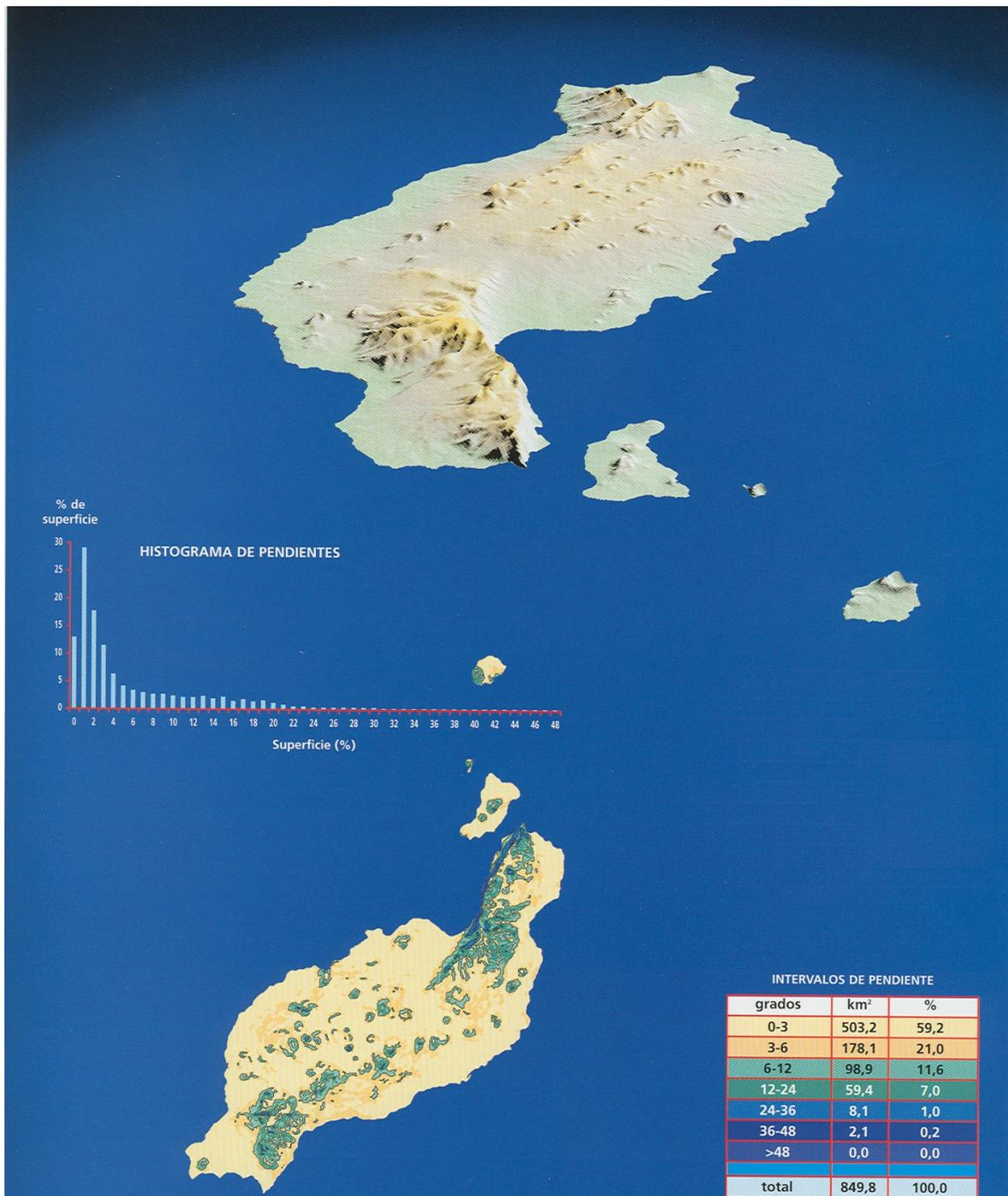
3.2.2.2. El relieve y la orientación

La altitud y disposición del relieve son los causantes de la diferente distribución espacial de los elementos climáticos, sobre todo de la precipitación, la temperatura y la nubosidad. Sin lugar a dudas, la singularidad del clima de Canarias está en la variedad de ambientes y en el cambio rápido de las condiciones meteorológicas de un lugar a otro, sobre los que el papel del relieve es muy variado:

- Causa diferencias térmicas acusadas en el sentido vertical. Por ejemplo, desde cualquier punto de la costa de la isla de Tenerife hasta el pico del Teide, a 3.717 metros, la temperatura media disminuye 2° C en menos de 11 km. de distancia; eso supone un gradiente de casi medio grado cada 100 metros de ascenso.
- Hace posible el estancamiento de la nubosidad en las vertientes orientadas a los vientos dominantes, generando una clara diferencia entre las vertientes septentrionales, húmedas, y las meridionales, siempre más secas.
- Distorsiona la distribución espacial y la cuantía de las precipitaciones, matizando las diferencias entre ambas vertientes.
- Incrementa el volumen de agua con la altitud hasta llegar a las medianías, a partir de las cuales las lluvias disminuyen progresivamente hasta la cumbre, diferenciando tres pisos altitudinales: costa, medianías y cumbre. En Gran Canaria, por ejemplo, ese aumento de la precipitación es 60 mm. cada 100 metros de ascenso en las vertientes septentrionales y sólo 34 mm. Cada 100 m. en las meridionales.



Cada isla y cada zona dentro de una isla está condicionada por su altura. El relieve es obstáculo y barrera a la dirección de los vientos, proporcionando un desigual reparto de temperaturas y de humedad. Así vemos la diferencia existente entre las islas altas y las islas bajas, pues las primeras se benefician de la humedad de los alisios. También la hay entre el Norte y el Sur, pues la vertiente septentrional es la que recibe estos vientos. También hay diferencias dentro de la propia vertiente Norte, distinguiéndose varias zonas, según su altitud, pues al existir un desnivel tan acentuado se marcan en poca distancia diferentes zonas climatológicas. Ahora bien, esto no quiere decir que a mayor altitud haya más frío, pues se da en muchas ocasiones el fenómeno de inversión de temperaturas, pasado el mar de nubes que se forma sobre los 1.000 ó 1.500 m, en donde el aire puede ser más seco y más cálido (Las Cañadas en Tenerife, por ejemplo). Ello es debido a que la masa de aire frío y húmedo pertenece al alisio inferior y la masa de aire seco y cálido, al alisio superior.



3.2.2.3. El entorno geográfico

Aunque la latitud y el relieve pudieron ser los mismos para dos zonas, el efecto climatológico no tiene por qué ser el mismo, pues depende también de su enclave concreto, condicionando la realidad geográfica del entorno que le envuelve.

El clima canario sería distinto si en vez de tratarse de islas, se tratara de una región dentro de un continente. El mar en este caso está influyendo en el clima, como también influye su vecindad con el desierto sahariano.

Por lo que respecta a este último, ya hemos señalado los vientos locales que soplan de esa región arrastrando polvo desértico y que se detecta por la quietud del mar, el color rojizo del cielo y el aire cálido que respira.

En cuanto al mar, ya se sabe el papel moderador que tiene. El mar de las islas está influido especialmente por la derivación de la corriente del Golfo de México (Gulf-Stream), llamada corriente fría de Canarias, que actúa de regulador de la atmósfera, especialmente en las zonas costeras. En caso de que no existiera esta corriente, la temperatura ambiental sería más elevada.

3.3. Las masas de aire que llegan hasta canarias

La masa de aire más frecuente en la región de Canarias es la tropical marítima que, por su origen oceánico, tiene una humedad relativa elevada, en torno al 70%, y unas temperaturas frescas, alrededor de 18-20°C, por estar en contacto con las aguas frías de la corriente de Canarias. En el seno de esta masa de aire se encuentra el anticiclón de las Azores, cuyo rasgo más característico es la notable estabilidad atmosférica a que da lugar. A la masa de aire tropical marítima se debe el buen tiempo, tan popular, de las Islas Canarias.

Hay algunos días al año, pocos, en los que las temperaturas disminuyen y el cielo se cubre de oscuras nubes que descargan lluvias. El aire que entonces se aproxima a las islas es el aire polar marítimo, procedente del Atlántico norte, que se acompaña de una borrasca con frentes perturbados. Cuando esto ocurre, la diferente altitud de cada una de las islas es fundamental en la distribución espacial de las lluvias: las que tienen un relieve superior a 1.000 metros detienen la nubosidad. Mayor inestabilidad atmosférica se produce cuando esa situación coincide con la llegada de un aire muy frío del norte de Europa en las capas medias y altas de la troposfera; en estas condiciones nieva en las cumbres de La Palma, Tenerife y Gran Canaria.

La tercera posibilidad ocurre cuando en las islas aumentan las temperaturas y se percibe una acusada sequedad en el ambiente. En esos días el aire que llega hasta Canarias es el tropical continental, procedente del desierto del Sáhara. A veces, ese aire transporta pequeñas partículas de las arenas del desierto, fenómeno conocido como calima o calina, que ocasionan una disminución de la visibilidad y, por ello, trastornos en las comunicaciones aéreas entre las islas.

Estas tres masas de aire, que se suceden unas a otras en su llegada hasta el Archipiélago, son las responsables del carácter efímero del tiempo. Dicho carácter, en virtud del cual no hay dos días seguidos con el mismo tiempo, no impide que exista una mayor repetición de ciertos estados de la atmósfera que son, en definitiva, los que dan la impronta estable y

agradable al clima de las Islas Canarias. Ese predominio corresponde a la masa de aire tropical marítima.

Como consecuencia de la alternancia de esas tres masas de aire que pueden llegar hasta las Islas, el clima de Canarias es la sucesión de tres tipos de tiempo fundamentales y de cientos de situaciones de transición entre unos y otros.

El tiempo dominante en Canarias es el debido a la estabilidad atmosférica que produce el régimen de los vientos alisios. Es tan frecuente que sus rasgos fundamentales (vientos suaves del noreste, ligera nubosidad, temperaturas agradables y ausencia de lluvias) se utilizan para definir el clima de estas islas. El fenómeno más destacado de estos días es el mar de nubes detenido en las vertientes septentrionales de aquellas islas que sobrepasan los 1.500 metros de altitud. Esa nubosidad ejerce un efecto de invernadero natural que suaviza las temperaturas de las tierras situadas por debajo de ella; aporta un volumen de agua complementario a la lluvia, nada despreciable porque es de casi cuatro veces más, en las medianías del norte; además, la nubosidad reduce la insolación en esas vertientes septentrionales.

En los días con régimen de alisio, la estructura vertical de la baja atmósfera presenta unas características típicas. Hay una inversión térmica en torno a los 1.000 metros, cuyo espesor varía entre unas decenas de metros y más de un millar, con un amplio gradiente térmico, ya que puede ser de tan sólo unas décimas hasta más de 10° C; esa inversión detiene el desarrollo vertical de las nubes, aunque facilita la extensión horizontal de un potente mar de nubes. Los vientos dominantes son flojos y del noreste, de menos de 20 km/hora; la humedad atmosférica es elevada en las costas, aumenta hasta llegar a la condensación en la base de la inversión, coincidiendo con la presencia del mar de nubes, y desciende bruscamente hasta niveles insignificantes a partir de la cima de la inversión. La proximidad a Canarias del anticiclón de Azores y la disposición de las isobaras noreste a suroeste facilitan la llegada a las Islas de los vientos alisios frescos y húmedos. Por último, en las capas medias y altas se mantiene la estabilidad y subsidencia del aire debido al predominio anticiclónico.

La situación atmosférica del 27 de mayo de 1984 es un buen ejemplo de este tipo de tiempo. En el mapa sinóptico de ese día se observa cómo el anticiclón de Azores, con 1028 hPa, enviaba vientos del NNE hacia Canarias y en el diagrama termodinámico la curva de estado señalaba la existencia de una inversión térmica de 7.2° C con un espesor de 567 metros (entre 1.536 y 2.103 metros), los vientos eran del Norte hasta los 5.000 metros y la humedad ascendía de 65% hasta 100%, coincidiendo con la base de la inversión, para luego descender rápidamente al 2%.

Le sigue en importancia un tiempo inestable, acompañado de las borrascas atlánticas del Frente Polar que traen las lluvias y que por ello es bien acogido por los isleños, sabedores de que es el único aporte de agua de forma natural que tiene esta región. Este tiempo se da, fundamentalmente, desde finales del otoño hasta mediada la primavera. Para ello es necesario que el anticiclón de las Azores se retire hacia el centro del Atlántico y posibilite que una borrasca, con sus frentes perturbados, se aproxime a Canarias por el noroeste. Así ocurrió la primera semana de enero de 1999 cuando el anticiclón, al situarse a 35°N y 45°W, permitió que una borrasca, con 996 hPa, llegara hasta el oeste de Portugal y que su frente trío barrera a las Islas dejando abundantes precipitaciones, con intensidades superiores a 100 L/m², que ocasionaron importantes daños por inundación y desbordamiento de los barrancos.

El estado de la atmósfera es de total inestabilidad porque desaparece la inversión térmica y se crea un área de inestabilidad de varios miles de metros de espesor. Por ejemplo, el 22 de enero de 1987 hubo inestabilidad desde 1.070 a 6.900 metros de altura. En las capas medias y altas de la atmósfera, se produjo una vaguada que introdujo aire muy frío del norte, a 5.000 metros la temperatura descendió 12° C en 24 horas, de -10° C a -24° C, que desembocó en una gota fría el día 7 de enero. Ese fuerte gradiente térmico, junto con la topografía, acelera el desarrollo vertical de las nubes responsables de esas intensas precipitaciones.

El tercer tipo de tiempo es el sahariano o tiempo sur, durante el cual el Archipiélago se ve sometido a los efectos del calor proveniente del continente africano. Es el más cálido y seco de todos; también el más opresivo para los habitantes, por las altas temperaturas y la gran sequedad del ambiente que lo acompañan. Esta situación se denomina en las Islas tiempo sur, porque sus rasgos son totalmente opuestos a los del régimen dominante del alisio, que es del norte. Para que este tiempo se dé es necesario, de nuevo que el anticiclón de Azores se retire hacia el centro del Atlántico y que desde el Sáhara llegue una masa de aire seca, a pesar de tener que atravesar 110 kilómetros sobre las aguas oceánicas frescas, como consecuencia de la instalación de una baja presión, de escasa importancia, sobre Marruecos y Mauritania si es verano, o un anticiclón térmico situado sobre Túnez y el Mediterráneo si es invierno. En altura se mantiene un anticiclón, la temperatura es superior a -10° C a 5.000 metros y el porcentaje de humedad atmosférica es insignificante. La estratificación de la baja atmósfera de estos días es de una gran estabilidad, pero diferente a la asociada al régimen de alisios; ahora hay una inversión térmica superficial o a muy baja altura, entre 200 y 800 metros, que no causa nubosidad por la gran sequedad del ambiente.

En estas ocasiones la temperatura del litoral es anormalmente inferior a la de las medianías, como fue el caso del 16 de julio de 1984, con 30° C en la costa y 35° C a 660 metros. El mapa sinóptico de este día muestra cómo el anticiclón de Azores se retiró hasta las costas francesas y a Canarias llegaba el viento cálido desde la baja presión sahariana; a 5.000 m la temperatura era de 8° C y a 9.000 metros predominaba la situación anticiclónica.

El sondeo termodinámico de este día (figura 5c) refleja una inversión térmica superficial hasta los 570 m. y vientos flojos del Este a todos los niveles.

El tiempo sur puede producirse en cualquier época del año, aunque es más frecuente en invierno. En tal estación, este tiempo produce cielos despejados, temperaturas más cálidas de lo normal, mientras que las nocturnas son más frescas; la humedad del aire desciende considerablemente, la nubosidad es muy escasa y los vientos son del Este y Sureste. En verano, este tiempo se convierte en una opresiva ola de calor en la que las temperaturas sobrepasan los 35° C y la humedad ambiental no supera el 10%.

En definitiva, el clima del archipiélago canario es el resultado de la estrecha relación entre los estados de la atmósfera y los factores geográficos zonales como la latitud y la corriente oceánica fría. Luego, los condicionantes regionales, sobre todo la altitud y la orientación del relieve, son los responsables de la enorme variedad de ambientes climáticos que se distinguen entre unas islas y otras y en cada una de ellas.

3.4. La pluviosidad media en canarias

La máxima cantidad de lluvia anual se registra en el noreste de La Palma y en las medianías septentrionales de Tenerife y de Gran Canaria, donde se sobrepasan los 900 L/m² de media anual. En el otro extremo, las áreas más secas corresponden a los litorales meridionales y, en particular, a la totalidad de Fuerteventura y Lanzarote, donde la precipitación media anual no supera 100 L/m². Un segundo mínimo de pluviosidad se registra en las cumbres de Tenerife y La Palma, que, por su altitud, se encuentran habitualmente por encima de las nubes y donde la lluvia anual no excede de 500 L/m². Un análisis detallado de la distribución de la pluviosidad indica que las laderas norte y noreste, en todas las islas, entre los 600 y 1.500 metros de altitud, son las que reciben las mayores cantidades de lluvia. Además, a esa altitud también se produce el estancamiento del mar de nubes, que, por su frecuencia, aporta una notable humedad ambiental y un considerable volumen de agua, que contribuye a la pervivencia de una vegetación exuberante.

Según su origen y cuantía, se distinguen tres tipos de precipitación que repercuten en el paisaje de las Islas:

- a) Lluvias muy débiles, de menos de 5 L/m² en 24 horas, debidas al contacto del mar de nubes con las medianías septentrionales de las islas más montañosas. Son frecuentes durante todo el año y a pesar de la dificultad para medirlas no se discute su papel en la pluviosidad total.
- b) Lluvias moderadas, inferiores a 30 L/m² al día, producidas por la llegada de un frente borrascoso por el noroeste. Estas precipitaciones se registran sobre todo en invierno y afectan a las vertientes septentrionales de las islas occidentales.
- c) Lluvias muy fuertes, con una intensidad superior a 50 L/m² en 24 horas, que responden a una gran inestabilidad del aire por la proximidad a las Islas de una borrasca templada en superficie y un embolsamiento de aire frío en las capas medias y altas. En estos días, las medianías meridionales de las islas más montañosas son las más afectadas. Estos chubascos producen importantes daños materiales y, en ocasiones, causan marcados cambios en el paisaje.

3.5. Los tipos climáticos

Al estar incluida en la franja subtropical le corresponde a Canarias un clima cálido; y por estar al oeste de una masa continental y bañada por una corriente oceánica fría le corresponde un clima seco; es decir, el Archipiélago debería tener un clima cálido y seco. Sin embargo, los factores geográficos regionales y locales, como la insularidad y el relieve, dan lugar a considerables contrastes de pluviosidad y a la existencia de temperaturas muy bajas.

En general, las temperaturas más cálidas se registran en las costas del sur de todas las islas, en las que la media anual es superior a 20°C. En Lanzarote y Fuerteventura, por su escasa altitud, esa temperatura media se generaliza en toda su superficie; en las restantes islas, con mayores altitudes, la temperatura media anual desciende hasta 14° C en las cumbres de Gran Canaria, a 13° C en las de La Gomera y a 9° C en las de La Palma y a 5° C en el pico del Teide.

Cuando ciertas condiciones climáticas son extremas o se hacen repetitivas en el tiempo, se convierten en factores limitantes del clima de ese lugar. Por ejemplo, un elevado número de meses secos o de meses muy fríos en el año. Lo normal es una sequedad estival pero

cuando ese número comienza a convertirse en una limitación, a veces muy grave. Para establecer el grado de sequedad existen muchas fórmulas; aquí se ha utilizado el índice de Gausson, que define un mes seco cuando la precipitación, expresada en mm., es inferior al doble de la temperatura expresada en grados centígrados.

De acuerdo con ese índice, en las costas de Fuerteventura y Lanzarote se califican secos los doce meses del año; por el contrario, las medianías septentrionales de Tenerife tienen sólo cuatro meses secos al a sector más húmedo del Archipiélago es el noreste de La Palma, entre los 600 y 1.000 metros, donde sólo se puede hablar de sequedad en los tres meses estivales.

Un segundo factor limitante del clima es una temperatura media mensual inferior a 8° C. Ese umbral se alcanza una vez al año en Cumbre Vieja y Roque Niquiamo en La Palma y en tres meses en el área de Las Lagunetas y la dorsal de Pedro Gil en Tenerife. Los sectores con mayor número de meses fríos al año corresponden a las cumbres de Tenerife y La Palma, que sobrepasan los 2.000 metros de altitud, coincidiendo con los Parques Nacionales del Teide y de la Caldera de Taburiente, donde hay seis meses al año con temperaturas inferiores a 8° C.

La combinación de las temperaturas y las precipitaciones, y su variación a lo del año, permiten distinguir la existencia en Canarias de cinco tipos climático:

- a) Clima cálido: temperatura media anual superior a 19° C, precipitaciones anuales inferiores a 350 L/m² y con más de seis meses secos al año. Corresponde al litoral de las Islas.
- b) Clima templado-cálido: temperatura media anual desde 16° C a 19° C y precipitaciones anuales entre 200 y 600 L/m². En las islas orientales este tipo climático posee más de ocho meses secos al año, mientras que en las occidentales es de cinco o seis meses.
- c) Clima templado: temperatura media anual entre 13° C y 16° C. Dependiendo de la vertiente y la altitud, la precipitación anual varía entre 300 y 1.100 L/m² y el número de meses secos al año oscila entre tres y siete.
- d) Clima fresco: temperatura media anual entre 10° C y 13° C con precipitaciones anuales superiores a 700 L/m². Corresponde a los sectores más húmedos porque no superan los cuatro meses secos al año.
- e) Clima frío: temperatura media anual inferior a 10° C, precipitación anual 400 y 800 L/m² y cinco meses secos. Este tipo climático se da en las cumbres más elevadas de Tenerife y La Palma.

3.6. Diferencias climatológicas

3.6.1. Diferencias climatológicas según las islas

Se distinguen tres tipos de islas en relación con la altitud que, como hemos observado, determina acusadas diferencias climatológicas:

- a) Las islas bajas, Fuerteventura y Lanzarote, que siempre están por debajo del nivel de formación de nubes. Son por lo tanto, las más áridas. Las precipitaciones suelen ser de 100 mm./año a nivel del mar y de 200 mm./año a una altura de 500 m.
- b) Las islas intermedias, La Gomera y El Hierro, que alcanzan las zonas de nubes.
- c) Las islas altas, Tenerife, La Palma y Gran Canaria, que sobrepasan la zona de nubes y alcanzan la zona de aire limpio y seco por donde pasa el componente superior de los alisios.

3.6.2. Diferencias climatológicas según zonas

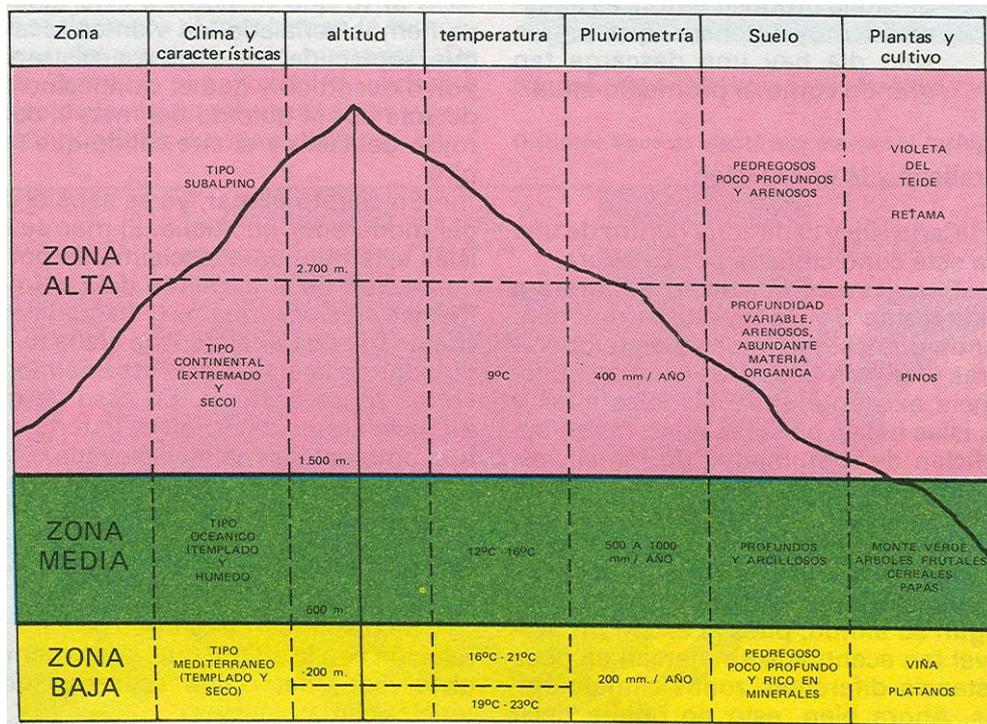
El clima canario hemos dicho que es suave y apenas presenta contrastes estacionales en el año. Sin embargo sorprenden los contrastes climatológicos en distancias tan cortas (microclimas). El viajero se extraña que estando en La Laguna donde hay niebla y cierta «posma», recorre unos kilómetros hacia Santa Cruz y encuentra un sol radiante. Es una experiencia que se puede tener en casi todas las islas. Así, por ejemplo, en Gran Canaria, es curioso pasar desde la capital soleada hasta la nubosidad de Tafira, para luego encontrar de nuevo en la Cruz de Tejeda un cielo limpio y un sol radiante.

Esta variedad climatológica en tan poca extensión es lo que ha hecho que la mayoría de las islas sean consideradas como microcontinentes. Las diferencias climatológicas, por supuesto, dan lugar a marcadas diferencias en la vegetación y, por consiguiente, a los más variados paisajes.

Para ilustrar mejor esta realidad hagamos un recorrido turístico desde Las Cañadas de Tenerife donde observamos un paisaje volcánico y árido que nos parece paisaje lunar, con rocas desgarradas y retorcidas, matorrales y retamas. En esa sorprendente y extraña llanura se eleva, cubierto de nieve el Teide gigante. Es una zona de grandes contrastes pero hace un sol espléndido. Vamos descendiendo y, a los 2.000 metros, la aridez del terreno se va cubriendo de pinos. El bosque se va haciendo más denso y más verde. El pino, luego, es poco a poco restituido, por un verdor más intenso de las fayas y brezos, mientras el mar de nubes que podemos tocar con las manos, penetra en el monte. Vienen luego los castaños y otros árboles frutales. Estamos a 1.000 metros, en la zona norte, el clima es frío y húmedo. Comienzan los trigales y más abajo, cultivos de papas y viñas. Aquí el clima es fresco y agradable. Por fin nos acercamos hacia la costa, donde se extiende el Valle de La Orotava cubierto de plataneras. El sol es agradable y los turistas lo aprovechan.

Puede ocurrir que todo el Norte se encuentre nublado, incluso lloviendo, y entonces las agencias de viajes tomen a los turistas en autobuses y cruzando 40 km de carretera, los lleven al Sur, a la Playa de la Arena, en Puerto Santiago, donde el sol resplandece, sin estorbo de nube alguna. Aquí el terreno es pedregoso, abundando las chumberas y matorrales. En las zonas de cultivo domina el tomate y también hay fincas de plátanos.

La descripción que hemos hecho nos sirve para diferenciar las principales zonas que se dan en la vertiente norte y sur de las islas.



Características del suelo, el clima y la vegetación según las distintas zonas de altitud, en la vertiente norte

3.6.3. Vertiente Norte

Nos referimos al lado de barlovento, es decir, por donde le dan los vientos.

- Zona baja - Podemos diferenciar dos niveles:

1. El comprendido hasta los 200 metros. Se caracteriza por la influencia de las brisas marítimas. Son muy escasas las oscilaciones térmicas. La temperatura media va de 19° C a 23° C. El promedio de precipitación es de 200 mm/año. Sin embargo es la parte de mayor prosperidad agrícola con el cultivo de plátano y otros productos tropicales.
2. De 200 a 600 metros. Se reduce la influencia del mar y se observa una mayor oscilación de la temperatura que va de 16° C a 21° C. El ambiente es fresco y agradable, donde se da el cultivo de la viña y otros frutos mediterráneos.

En general el clima de la zona baja puede ser comparado con el clima mediterráneo: templado y seco.

- Zona media - Entre 600 y 1.500 metros. Aquí el clima es frío y húmedo, dándose la formación de nubes que beneficia al suelo con el rocío y las nieblas. La temperatura media oscila entre 12° C y 16° C. Las precipitaciones alcanzan de 500 a 1.000 mm/año. Es tierra de cereales, papas, castaños y monte verde.

Es una zona cuyo clima puede semejarse al oceánico: templado y húmedo.

- Zona alta - Puede ser subdividida en dos niveles:
 1. Situado entre 1.500 y 2.700 metros. Sólo aparece en las islas de mayor altitud: Tenerife, Gran Canaria y La Palma. Suele tener un aire seco, constituido por el componente superior de los alisios, excepto durante las invasiones de aire marítimo polar. Cae nieve casi todos los años. Las precipitaciones son de unos 400 mm. Existe gran amplitud térmica entre el día y la noche. Con frecuencia se producen temperaturas inferiores a los 0° C. La media anual es de 9° C. Es zona de pinos y en las partes más altas desaparecen éstos para convertirse en terreno de matorrales o de retamas.

El clima de esta zona guarda semejanza con el típico clima continental: veranos y días calurosos e inviernos y noches frías, aunque dentro de un clima templado y no excesivamente extremo.

2. Comprendido entre 2.700 a 3.700 metros. Sólo existe en la isla de Tenerife, en el Pico Viejo y El Teide, llegándose a alcanzar temperaturas de 15° bajo cero. Aquí aparece la famosa «violeta del Teide», que puede permanecer sepultada varios meses debajo de la nieve.

Este tipo de clima es mucho más vigoroso y puede catalogarse como sub-alpino, con frecuentes temperaturas bajas y nevadas en invierno.

3.6.4. Vertiente Sur

Por el lado de sotavento, es decir, por donde no inciden los vientos se distinguen tres zonas climáticas:

- Zona baja - Costera y seca. De mayor aridez que la franja norte y mayor variación de temperatura. Suele dominar el cultivo del tomate, en Tenerife y Gran Canaria, y la viña, en Tenerife y La Palma.
- Zona media - Suele recibir precipitaciones ocasionales e intensas de los temporales del Sur. El clima de esta zona es similar al mediterráneo en algunos aspectos. En Gran Canaria y, especialmente, en Tenerife, es tierra de papas.

En esta vertiente no existe la zona media como en el Norte por no recibir directamente la influencia benefactora de los alisios.

El alisio determina la formación del mar de nubes. El clima de las islas presenta características diferentes en humedad y temperatura según nos hallemos por debajo de las nubes, en ellas o por encima.

- Zona alta—Con características similares a la vertiente norte.

Estas características señaladas se ponen especialmente en evidencia en las islas altas (Tenerife, La Palma y Gran Canaria). En las islas de alturas medias (Gomera y Hierro) existen pocas variaciones climáticas y en las bajas (Lanzarote y Fuerteventura) las diferencias son muy poco notables.

3.7. Factores climáticos particulares de Lanzarote

La isla de Lanzarote está inmersa en la zona climática cálida y seca que se corresponde con su latitud, incluida en el cinturón de altas presiones subtropicales. Su clima es subdesértico, se caracteriza por tener un régimen pluviométrico escaso (pluviosidad < 200 mm/m² anuales), atribuible fundamentalmente a la especial orografía de la isla, ya que su escasa altura impide la retención de la humedad que contienen los vientos alisios, con excepción de las zonas más altas (Los Ajaches y los Riscos de Famara). Esta característica impide la existencia de lluvias orográficas, tan abundantes en las islas occidentales, ya que no existen obstáculos montañosos de envergadura que puedan detener el llamado «mar de nubes».

El anticiclón de las Azores es el motor generador de los vientos alisios que llegan hasta la latitud de las islas Canarias, dando lugar a un tiempo más o menos uniforme, pero interrumpido por bruscos cambios cuando la célula de altas presiones sufre un desplazamiento hacia el oeste. Dichos vientos están cargados de humedad y frecuente nubosidad de desarrollo horizontal, debido a su largo recorrido por el océano.

Al no alcanzarse las cotas de inversión del alisio (entre 1.200 y 1.500 m), no se produce la formación de este mar de nubes que implicaría una menor evaporación y la aparición del fenómeno denominado lluvia horizontal. Por contra, su baja altitud permite la circulación de las masas de aire del alisio a lo largo y ancho de la isla y, en consecuencia, no se da en Lanzarote una sombra eólica con un sotavento muy acusado de aridez, podemos comprobar que incluso la zona de El Rubicón, al sur de la isla, no es más árida que su equivalente en la occidental isla de Tenerife.

Además, la consideración de clima desértico de la isla debe ser matizada en función del mar y su efecto termorregulador, como consecuencia de la presencia de la Corriente Fría de Canarias, lo que provoca que el clima se suavice considerablemente, con amplitudes térmicas anuales mínimas, pero con un índice de humedad relativa bastante alto, gracias al aire húmedo y fresco procedente del medio marino.

Las precipitaciones que caen sobre la isla, se producen generalmente de una manera torrencial, en forma de aguaceros de fuerte intensidad. Estas situaciones se producen cuando la borrasca se sitúa al SW de la isla (tiempo majorero) y, en menor medida, con las masas de aire del norte o bien por el fenómeno de la gota fría.

Cuando el anticiclón no ejerce su influencia, lo que suele ocurrir en el período primaveral, se producen irrupciones de aire que varían en función de su procedencia, pudiendo ser, de origen Atlántico o de origen polar, momento en el cual se producen las mínimas temperaturas del año. Estos vientos suelen venir acompañados por borrascas responsables de una parte de las precipitaciones.

De origen tropical continental, procedentes del vecino continente africano. Se caracterizan por los bajos índices de humedad, produciéndose un aumento considerable de las temperaturas y porque suelen transportar polvo en suspensión procedente del cercano desierto sahariano (calimas), con cielos despejados de nubes bajas. El viento del SE o tiempo de Levante suele alcanzar la isla varias veces al año, sobre todo en primavera, período en el que mayores problemas crea a la agricultura, dada la baja humedad que se alcanza (30%). Cuando aparece en verano, la temperatura aumenta bruscamente y se rozan las máximas absolutas.

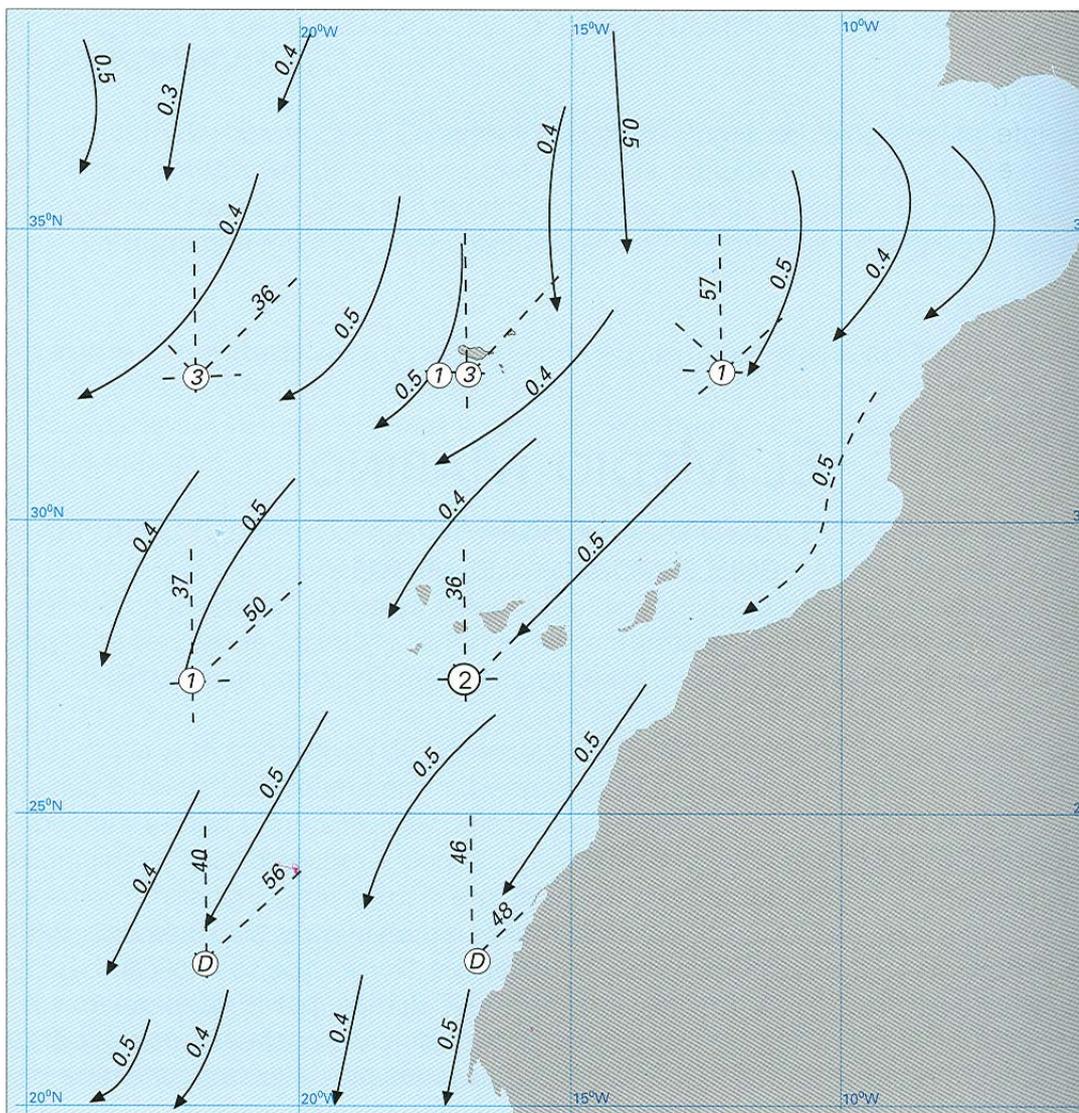
4. El entorno marino

4.1. El medio marino

4.1.1. El mar de Canarias

El mar que rodea las Islas Canarias tiene unas características notablemente diferentes respecto a su entorno oceánico, el Atlántico Norte, que se explican básicamente: por la existencia de la Corriente fría de Canarias, por el afloramiento de aguas profundas (upwelling) que se produce en la cercana costa africana, y por la modificación introducida en las condiciones generales por la existencia misma del Archipiélago y su disposición topográfica.

Sobre la base de esto se vienen distinguiendo tres zonas claramente diferenciadas: la Mar Pequeña o Benamarino, que coincide con la franja de mar comprendida entre el Archipiélago y el vecino continente-africano; la Mar Grande, que se identifica con el océano abierto situado al Oeste de las islas, y el Mar Interior o Mar de Canarias, constituido por las aguas inmediatas que rodean el Archipiélago.



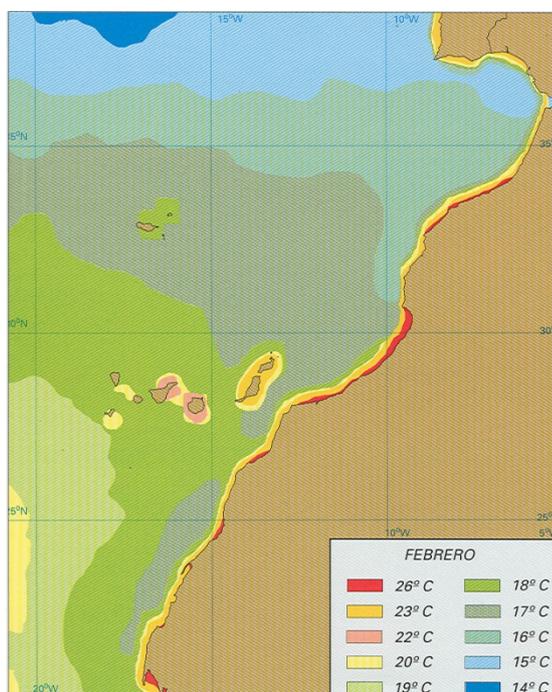
Pilot Chart. Confeccionado por la Marina de los EE.UU. con datos de corrientes y vientos (junio de 1970)

LA TEMPERATURA DEL AGUA

La temperatura superficial del agua es variable a lo largo del año y de un extremo a otro del Archipiélago, observándose diferencias de más de tres grados. En general, las isotermas son paralelas a la costa africana, aumentando a medida que nos alejamos de ella.

En profundidad se pueden distinguir tres intervalos térmicos:

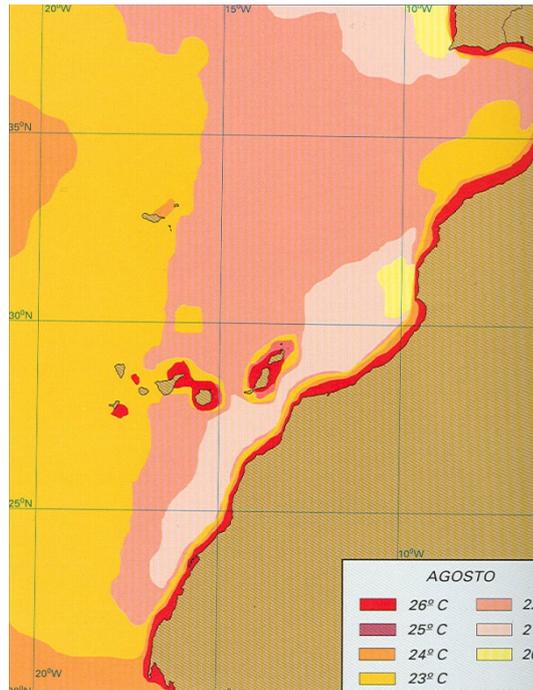
- Superior: entre el nivel del mar y los 150 metros de profundidad, cálido, con temperaturas que oscilan entre 19° y 25°, y variable a lo largo del año.
- Intermedio: entre los 150 y los 2.000 metros, en el que las temperaturas descienden desde los 19° a los 4°.
- Inferior: por debajo de los 2.000 metros, en el que se desciende hasta los 2,5°.



T^{as} medias de la superficie del mar en febrero del Atlántico Oriental, a partir de datos del Ocean Pathfinder de NOAA-NASA. Instituto Canario de Ciencias Marinas

LOS VIENTOS

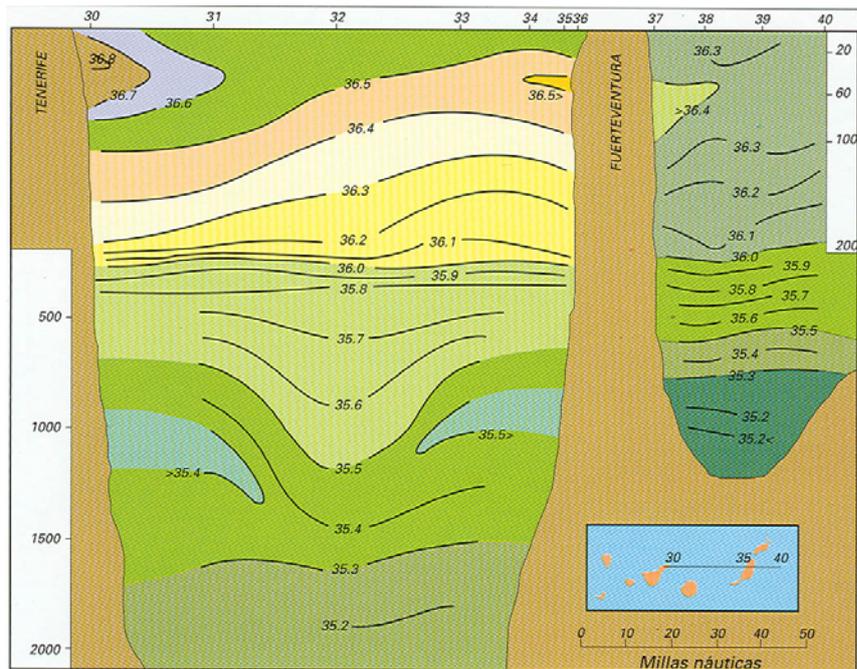
Los vientos generales que afectan a la zona de Canarias son de componente Norte y Nordeste, de flojos a bonancibles, aunque en el mar interior los vientos cambian por el efecto orográfico provocado por los relieves insulares. En general permanecen estables tres o cuatro días y cambian a o largo de un día, pero no bruscamente. Las calmas generales son muy ocasionales (menos de 0,1 %).



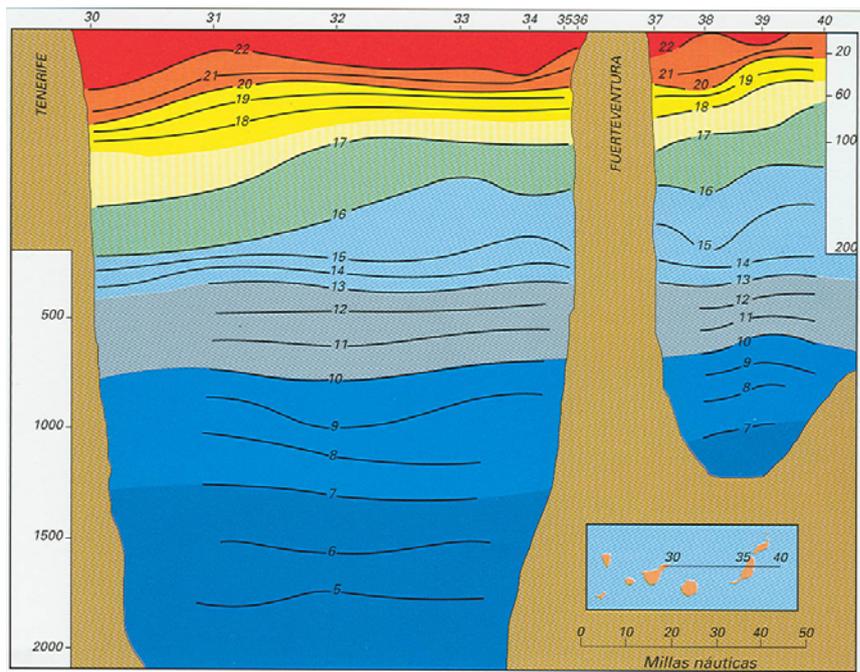
T^{as} medias de la superficie del mar en agosto del Atlántico Oriental, a partir de datos del Ocean Pathfinder de NOAA-NASA. Instituto Canario de Ciencias Marinas

EL OLEAJE

Durante el verano, por influencia de los alisios, las costas canarias son batidas por oleaje casi continuo del Nordeste, que no suele superar los 3 metros de altura, y que afecta a las costas de barlovento. En el otoño también domina el oleaje del Nordeste, de menor intensidad y frecuencia que el del verano, aunque, a consecuencia de las borrascas del Oeste, se suelen producir oleajes del Noroeste o Sureste, que pueden superar los 10 metros de altura. A partir de la primavera y durante el verano, la fuerza del oleaje disminuye notablemente, con olas de menos de 1 metro y calmas al Suroeste.



Distribución vertical de la salinidad en el mes de septiembre, (1979)



Distribución vertical de la temperatura en el mes de septiembre, (1979)

4.1.2. Las corrientes

LA CORRIENTE DE CANARIAS

La corriente de Canarias se inscribe en el gran sistema de corrientes anticiclónico del Atlántico Norte formado por la Corriente Norecuatorial, Corriente del Caribe, Corriente de Florida, Corriente del Golfo, Corriente del Atlántico Norte, Corriente de Azores y, por último, la Corriente de Canarias. Esta última, a diferencia del resto, es una corriente de agua fría. Su dirección general es NE-SW, pero, al llegar al Archipiélago, por el efecto de barrera que introduce éste, casi perpendicular al flujo de la corriente con un frente de más de 500 kilómetros, se produce una aceleración y remolinos. Así, mientras la velocidad media de la corriente fuera del Archipiélago es de 25 cm. por segundo, en el mar interior de Canarias se pueden superar los 60 cm. por segundo.

LAS CALMAS

Por el efecto de barrera del Archipiélago al flujo de la Corriente de Canarias y al Alisio, se crean las condiciones para que, a sotavento de las islas mayores, se establezcan zonas de calmas. Estas zonas de calmas, generadas por el efecto de vacío de los relieves insulares frente a la corriente general, están menos batidas por el viento y en ellas las aguas se mezclan menos con las de la corriente general, dando lugar a la formación de zonas de aguas más cálidas y estables.

Las zonas de calmas más importantes son las que se producen a sotavento de Gran Canaria, donde se deja sentir su efecto casi a lo largo de todo el año, Tenerife, La Palma y La Gomera. En Lanzarote y Fuerteventura, de relieves más bajos, el efecto orográfico es menor y se hace sentir en lo que se denomina socaire.

LOS REMOLINOS

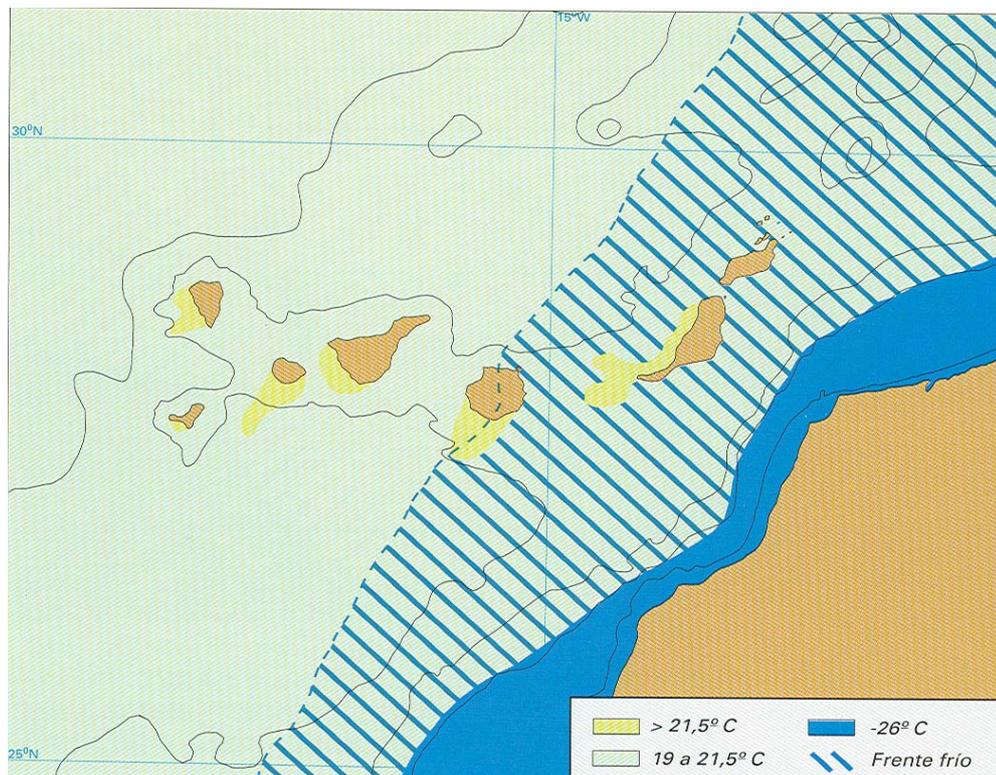
Otra consecuencia del efecto de vacío orográfico es el de las turbulencias originadas por el rozamiento de los vientos y la corriente dominante contra los relieves insulares. Esto da lugar a la aparición de remolinos, denominados embates, uno ciclónico y otro anticiclónico, al Oeste y al Este de las islas, respectivamente. Diariamente se producen también, sobre todo en Gran Canaria y La Gomera, los vientos denominados terrales, de tierra a mar, que se dejan sentir al anochecer por la diferencia de temperatura entre el mar y la tierra.

LA CONTRACORRIENTE DE CANARIAS

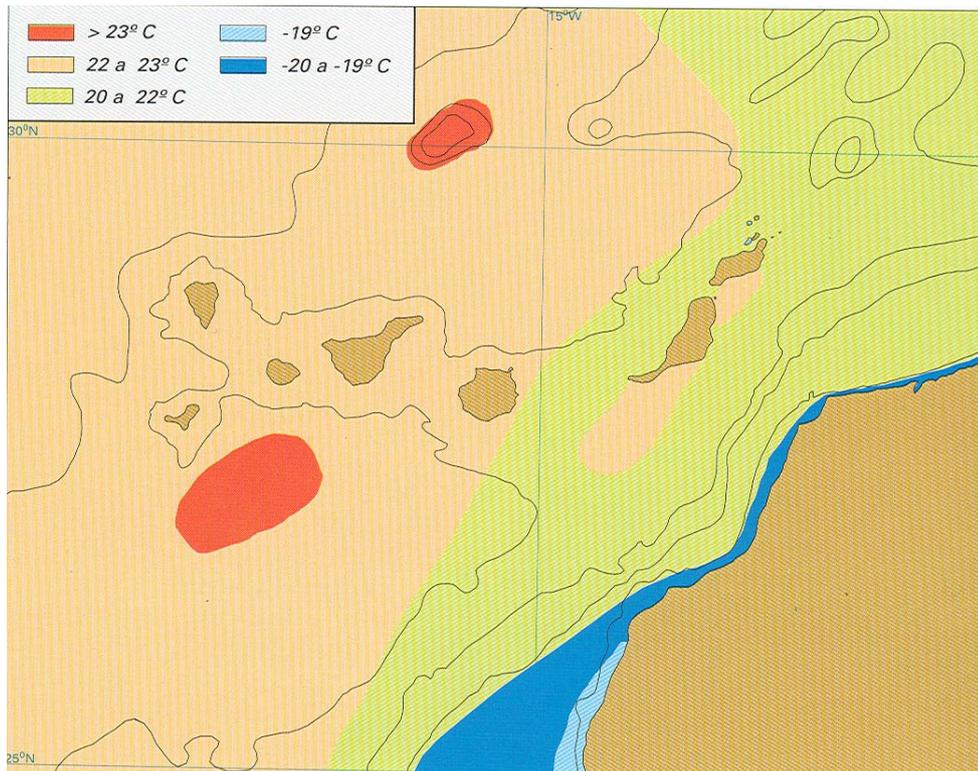
Bajo la superficie, entre los 200 y 300 metros de profundidad, existe una contracorriente, entre Cabo Verde y Cabo Bojador, con una velocidad máximo de 15 cm. por segundo, que afecta a una franja de 40 km. próxima a la costa africana, aunque puede alcanzar el mar interior canario. A medida que nos alejamos de la costa, la intensidad de esta corriente disminuye.

EL AFLORAMIENTO AFRICANO

En la zona costera del vecino continente se produce un fenómeno denominado afloramiento, consistente en el ascenso de las aguas frías de la contracorriente de Canarias. Ésta alcanza la superficie del mar a consecuencia del desplazamiento de las aguas superficiales de la corriente de Canarias por efecto del viento, que arrastra las aguas superficiales hacia fuera de la costa, permitiendo el ascenso de las aguas profundas. Estas aguas, profundas y frías, son ricas en nutrientes y, al ascender hasta la zona fótica superficial, originan un considerable aumento de la producción de fitoplancton en relación a su entorno. Por este motivo, el banco sahariano es tan rico en biomasa.



Sistemas de la temperatura del mar en abril.



Sistemas de la temperatura del mar desde mayo a la primera quincena de julio.

4.1.3. El medio marino de Lanzarote

Como reserva de biosfera, Lanzarote presenta un valor añadido excepcional que radica en el hecho de poseer un conjunto de hábitats costeros y marinos de gran valor natural. Tal virtud permite que en la reserva se puedan abordar los complicados temas relacionados con la gestión integral de los recursos costeros y del medio marino. La voluntad de llevar adelante esta idea ha culminado con la declaración de una reserva marina en el ámbito de los islotes del denominado Archipiélago Chinijo al norte de la isla.

El medio marino insular es muy rico y diverso. Una gran proporción de su costa se corresponde con acantilados, casi 160 km. de los 213 que tiene de perímetro costero. Pero a pesar de que solo posee un 1% de costa baja y una reducida proporción de playas de callaos, es la isla que presenta las zonas intermareales más interesantes de Canarias desde el punto de vista biológico. Estas son las plataformas y pedregales encharcados amplios que se pueden observar en Playa Blanca, Arrecife, Órzola o La Santa.

En fondos infralitorales existen varios puntos de interés, de los que Puerto del Carmen es, sin duda, el más peculiar de todos. La belleza de las formaciones en grandes escalones que pueden superar los veinte metros de altura con extraplomos y cuevas en la base, la gran riqueza biológica que alberga, la accesibilidad al visitante, así como la ubicación de varios centros de buceo y la bondad de las condiciones ambientales, hacen de este lugar un sector idóneo para el establecimiento de otra reserva marina, según reza textualmente el informe Bentos II dirigido a la delimitación de áreas idóneas de este tipo en el litoral canario.

El área que incluye los islotes y roques al norte de la isla (La Graciosa, Montaña Clara, Roque del Oeste, Alegranza, Roque del Este y costa norte) forma uno de los hábitats marinos más relevantes del archipiélago canario, cuya protección debe estar asegurada de

forma decidida. Tal determinación viene dada por la riqueza biológica que aún contiene este sector, donde se detecta la frecuencia e incluso abundancia de especies que son raras o faltan en el resto del Archipiélago. Esta cualidad de reserva genética refuerza la responsabilidad de preservar sus recursos de acciones irreversibles, ya sea por sobrepesca o por frecuentaciones dañinas.

Un ejemplo del valor de esta reserva se tiene en el conocido caso del Ostrón, una especie que desapareció prácticamente de Canarias a consecuencia de una epidemia en los años 1981-84 y que, sin embargo, se encuentra en buen estado en este entorno. Tal circunstancia, extensible a otras especies, contribuye a la recolonización de las islas, hecho corroborado en este caso a observarse de nuevo ejemplares en las zonas donde se había constatado su desaparición.

Contribuye a la riqueza biológica de la zona el factor de que los grandes volcanes piroclásticos como las calderas de Alegranza, Montaña Clara y Roque del Este hayan propiciado la formación de múltiples túneles submarinos al verse afectados por la acción erosiva de las olas.

4.2. La fauna marina

Los nutrientes se concentran en las costas, donde se producen mezclas de aguas y deposiciones de tierras de origen continental arrastradas por la escorrentía superficial a las plataformas costeras. Esto hace del banco canario-sahariano uno de los más ricos del mundo.

La producción de fitoplancton es de 300 miligramos de calorías al día, con valores más elevados a finales del invierno y primavera, y la producción de zooplancton de 38,8 miligramos de calorías al día y casi sincrónico con el fitoplancton. La mayor concentración de zooplancton se produce en las zonas de calmas.

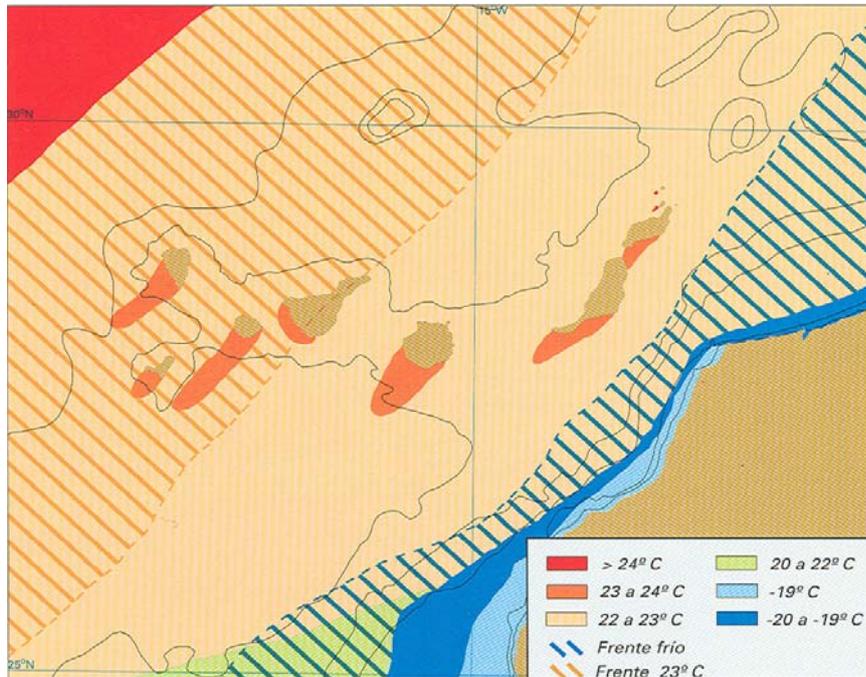
En las aguas del mar interior de Canarias se pueden establecer diferencias sustanciales. En general, se establece una diferencia originada por el afloramiento estival de aguas de la contracorriente de Canarias entre los ambientes marinos de las orientales, más templados, y las occidentales, más subtropicales.

Esta diferencia se puede establecer, igualmente, en cuanto a los tipos de fondos marinos, que son más llanos y con más sedimentos en las orientales, y más rocosos y abruptos en las occidentales.

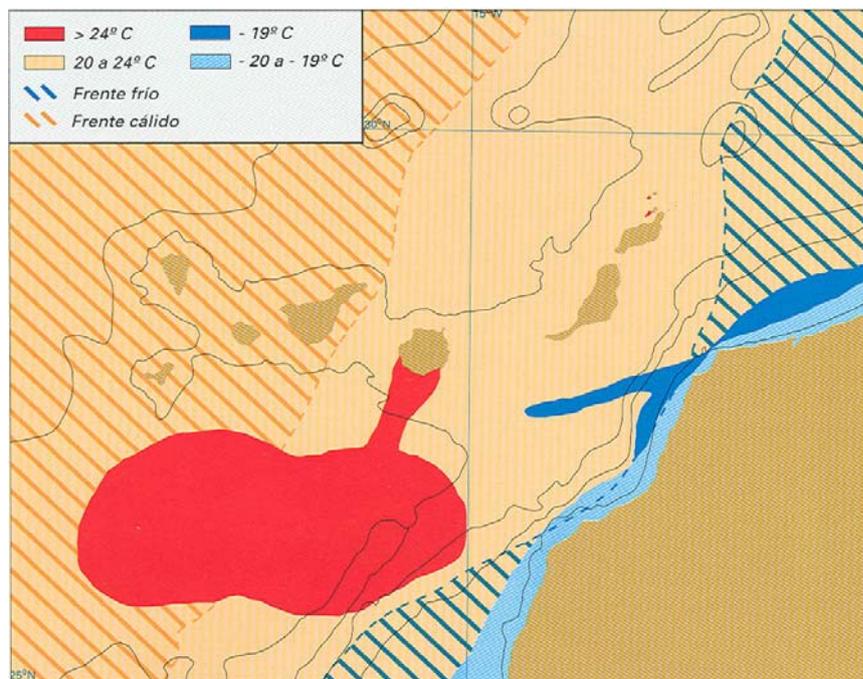
Las plataformas insulares, consideradas como los fondos de menos de 50 metros de profundidad, son poco desarrolladas. Las islas con mayor superficie de plataforma son las de Fuerteventura (695 km².) y Lanzarote (461 km².) seguidas de Gran Canaria (324 km².) y Tenerife (315 km².), y a mucha distancia se encuentran La Gomera (216 km²), La Palma (152 km².) y El Hierro (93 km².)

En Fuerteventura, la plataforma constituye una franja paralela a la costa de sotavento de unos 3 ó 4 kilómetros de ancho; en Lanzarote se concentra en el Norte y el Sur; en Gran Canaria forma una media luna, en el Suroeste, de unos 8 km de ancho; en Tenerife forma una orla, alrededor de toda la isla, de una anchura entre 1,5 y 3 km.; La Palma y La Gomera apenas alcanza 1.5 km., mientras que en El Hierro prácticamente, inexistente.

Estas condiciones locales, que modifican las generales de la Corriente de Canarias, dan lugar a la existencia de comunidades muy diversificadas en el espacio y originales en composición, estructura y funcionamiento, bien diferentes de las de las costas europeas africanas próximas y sólo comparables a las de Madeira y Salvajes, aunque, en estos últimos archipiélagos, la complejidad estructural, la riqueza específica y la diversidad son menores.



Síntesis de la temperatura del mar desde la segunda quincena de junio a la primera quincena de agosto.



Síntesis de la temperatura del mar desde la segunda quincena de agosto a noviembre

4.2.1. Los recursos pesqueros

Los recursos pesqueros de las Islas ricos y variados, comprendiendo fauna del Norte de Europa, Mediterráneo y Sahariana, y se pueden dividir en tres tipos: demersales (de fondos marinos), pelágicos costeros (cardúmenes estables de las costas de las Islas) y pelágicos oceánicos (cardúmenes migratorios que cruzan el Archipiélago en sus migraciones, en especial atunes).

Entre las especies demersales destacan: el camarón, congrio, morena, merluza, palometa, jurel, tostón, mero, cherne, abade, cabrilla, catalufa, palometa roja, samao, breca, sargo, fula, vieja, etc. además de tiburones y rayas.

Entre las especies pelágicas costeras destacan la sardina, caballa, chicharro, boga y lisa.

Entre las especies pelágicas oceánicas migratorias que se acercan a Canarias, muy abundantes, destacan las tortugas, los cetáceos (cachalotes y rorcuaces) y túnidos, tropicales (bonito, rabil y tuna) y templados (patudo, barrilote), que se sustituyen a lo largo del año.

Los túnidos tropicales (bonito y rabil) se acercan a las Islas desde finales de primavera hasta otoño, abundando en verano, y los templados, entre otoño y primavera. El peto y la melva son otros dos escómbridos frecuentes en las islas occidentales.

Estos cardúmenes son más abundantes en las islas orientales y costas del sur-suroeste de las occidentales. En el banco sahariano destacan por su gran abundancia el choco, el calamar, el pulpo y las sardinias.

Mención especial merecen las migraciones verticales nocturnas. Éstas, debido a la escasa significación de la plataforma costera, se producen a pocos kilómetros de la costa desde profundidades superiores a los 500 metros. Destacan las potas, escolares y conejos.

Las potas ascienden desde ¡os 1000 metros, y en verano se aproximan más a las Islas, concentrándose en lugares concretos, lo que explica, entre otras causas, las largas estancias de cetáceos en las costas del sur, en las calmas, donde los fondos profundos están próximos a la costa.

4.2.2. La Pesca

La pesca es una actividad económica tradicional en Canarias, si bien por constituir la Islas uno de los mejores caladeros del mundo, esta actividad se ha realizado en su mayoría por flotas y agentes que poco tienen que ver con el Archipiélago (japoneses, soviéticos, chinos, coreanos, cubanos...). Las iniciativas de industrialización realizadas desde Canarias no han producido los efectos deseados; y en la actualidad es un sector en retroceso. En el siglo XX, el sector pesquero ha experimentado una evolución que, a grandes rasgos, puede caracterizarse en tres etapas:

- a) Hasta los años 40: crecimiento del sector local.
- b) Entre los años 40 y 70: fuerte crecimiento del sector debido a la inversión de capitales peninsulares que se suman a los isleños.

- c) Desde los años 70 a la actualidad: crisis progresiva del sector isleño causada por la llegada de flotas industriales extranjeras al banco canario-sahariano, a la que, en los últimos años, se suma la fuerte crisis del sector de la pesca artesanal.

Las islas donde el sector pesquero se encuentra más desarrollado son Gran Canarias, Lanzarote, Tenerife y, en las últimas décadas, Fuerteventura. Es un sector ligado a la evolución de la demanda externa, que es la que regula su desarrollo.

Las claves de la evolución del sector en los últimos años pueden resumirse en: sustitución progresiva de la salazón desde los años 40 por conservas y, en las últimas décadas, por pescado congelado; fuerte crecimiento de la demanda nacional durante la posguerra, a la que le sucede una brusca disminución a partir de los años 50; progresivo incremento de los costes de producción; pérdida de mercados por baja competitividad; e imposibilidad de responder a la competencia de las flotas industriales extranjeras.

4.2.3. La fauna marina de Lanzarote

Las especies marinas presentes en las aguas y fondos de Canarias son una consecuencia de las características específicas del mar de cada isla.

Por ello, encontramos variaciones en el poblamiento de las especies, tanto en sentido nort-sur como desde el este hacia el oeste del archipiélago.

Precisamente, la zona oriental que nos ocupa está especialmente influenciada por el «upwelling» africano, incluso la Corriente de Canarias incide de forma más importante en esta área.

Por ello, Fuerteventura y Lanzarote presentan en sus aguas temperaturas más frías que las registradas al oeste del archipiélago, por lo que en estas islas se aprecia una mayor riqueza en cuanto a número de ejemplares de especies presentes en sus aguas y fondos.

A nivel planctónico, y tomando como base un estudio exhaustivo llevado a cabo con varios grupos del zooplancton, algunos de alto interés «indicador», se aprecian unos valores de diversidad más bajos que en el occidente del archipiélago, pero en cambio, las especies presentan mayor número de ejemplares.

De acuerdo con esas investigaciones, se observa un plancton más rico que sostiene una fauna de gran interés pesquero.

Lanzarote es la isla más septentrional del archipiélago y al norte de la misma se hallan como hemos visto, los islotes y roques orientales (Graciosa, Montaña Clara, Alegranza, Roque del Oeste y Roque del Este), que albergan zonas donde se desarrollan plataformas de gran interés para la fauna marina.

En esta zona del Archipiélago y también en el caso concreto de los islotes, se señala la presencia de especies que pueden no hallarse en el resto de las islas o bien que en estos islotes son más frecuentes, ya que aquí encuentran un refugio de especial interés. Abades (*Mycteroperca robra*), vaquitas (*Serranus scriba*) y romeros (*Centrolabrus trutta*) son frecuentes en estos fondos, incluso se llegan a observar grandes tallas.

También en función del fondo y la zona destacan ejemplares de vieja (*Sparisoma cretense*), jurel (*Pseudocaranx dentex*), así como varias especies de Lábridos y algunos importantes nadadores como medregales (*Seriola dumerili*) y bicudas (*Sphyraena viridensis*), meros (*Epinephelus guaza*), poblaciones de fulas blancas (*Chromis limbata*), alfonsitos (*Apogon imberbis*) y tres colas (*Anthias anthias*) por citar unos pocos.

Por otro lado, las cornisas, extraplomos y cuevas presentes en la zona muestran una gran diversidad de invertebrados sésiles, sobre todo de esponjas, antozoos y briozoos que se hallan en un estado de menor deterioro que en otras zonas de las islas.

ANEJO N° 4. DIMENSIONAMIENTO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



Índice

1. ANTECEDENTES.....	1
2. MARCO NORMATIVO	4
3. GENERALIDADES	8
3.1. <i>Hipótesis de partida para el dimensionamiento de las conducciones</i>	8
3.2. <i>Datos de población</i>	17
3.2.1. Población total de Lanzarote. Evolución (1988-2016)	17
3.2.2. Población de derecho de Yaiza según unidad poblacional (1 enero 2010)	18
3.2.3. Población de derecho de Yaiza según unidad poblacional (1 enero 2016).....	19
4. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO	20
4.1. <i>Generalidades</i>	20
4.2. <i>Criterios de adopción</i>	20
4.3. <i>Trazado</i>	20
4.3.1. Trazado en planta.....	21
4.3.2. Trazado en alzado.....	21
4.4. <i>Características de las aguas residuales urbanas</i>	22
4.5. <i>Principales contaminantes y parámetros de caracterización</i>	24
4.6. <i>Necesidad de depuración de las aguas residuales urbanas</i>	26
4.7. <i>Calidad del agua</i>	29
4.8. <i>Estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas</i>	30
4.9. <i>Tecnologías de depuración de las aguas residuales urbanas para pequeñas poblaciones</i>	34
4.10. <i>Caudales de las aguas residuales urbanas</i>	36
5. CÁLCULO DE LAS CONDUCCIONES.....	40
5.1. <i>Conducciones por gravedad</i>	40
5.2. <i>Conducción de impulsión</i>	43
5.2.1. Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR).....	43
5.2.2. Impulsión de aguas residuales desde la EBAR a la EDAR	44
6. DISEÑO DE LA EDAR EL GOLFO.....	51
6.1. <i>Datos de diseño</i>	51
6.2. <i>Cálculos hidráulicos de la EDAR El Golfo</i>	52
6.3. <i>Descripción del sistema de depuración adoptado</i>	55
6.3.1. Procedimientos y principios de la depuración	55
6.3.2. Composición de la planta	55
6.4. <i>Tratamiento mecánico y por gravedad</i>	56
6.4.1. Desbaste	56
6.4.2. Desengrasado	57
6.5. <i>Tratamiento biológico</i>	58
6.5.1. Aireación	58
6.5.2. Clarificador	60
6.5.3. Regulación eléctrica/protección de aparatos.....	62
6.5.4. Tratamiento de lodos.....	62
6.5.5. Almacenamiento de lodos	62
6.5.6. Desinfección.....	63
7. ESTRUCTURAS	64
7.1. <i>Introducción</i>	64
7.1.1. Descripción de problemas a resolver y programa empleado.....	64
7.1.2. Descripción del análisis efectuado por el programa	64
7.1.3. Discretización de la estructura	65
7.1.4. Descripción de los elementos calculados.....	67
7.2. <i>Resultados obtenidos por el cálculo</i>	68
7.2.1. Pozo de bombeo y arqueta de válvulas (EBAR)	68
7.2.2. Canal de desbaste de llegada de agua bruta (EDAR).....	80
7.2.3. Losa de apoyo aireador (EDAR)	87
7.2.4. Losa de apoyo decantador (EDAR).....	92
7.2.5. Caseta de control (EDAR).....	97
7.2.6. Laberinto de cloración (EDAR).....	114
8. RESULTADO DE LOS CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LAS CONDUCCIONES DE GRAVEDAD	122
9. MOVIMIENTO DE TIERRAS DE COLECTORES E IMPULSIÓN	129
9.1. <i>Movimiento de tierras red de colectores</i>	129
9.2. <i>Movimiento de tierras impulsión</i>	131

1. Antecedentes

La gestión sostenible y el tratamiento integral de los recursos hidráulicos es una cuestión prioritaria en la sociedad en la que vivimos. Es importante disponer de un agua con una calidad adecuada y que se encuentre en cantidad suficiente para poder soportar las actividades derivadas del desarrollo, lo que permitirá una mejora en el medio ambiente, la salud y la calidad de vida.

Generalmente, es en los pequeños núcleos de población en donde se localizan las mayores carencias relacionadas con la gestión de las aguas, debido principalmente a su particularidad de zona sensible, su localización descentralizada, la limitación de sus recursos económicos y en determinadas situaciones de no disponer de personal especializado. Todo esto propicia el escaso control de la calidad de los efluentes y la consecuente contaminación de los mismos debido a vertidos a medios receptores de aguas residuales sin tratar o procedentes de plantas de tratamientos de aguas residuales que operan incorrectamente, o simplemente no funcionan.

En el marco normativo de la depuración de las aguas residuales urbanas, la Directiva 91/271/CEE relativa al tratamiento de dichas aguas, determina que, con fecha límite de 31 de diciembre de 2005 todas aquellas poblaciones con más de 2000 habitantes equivalentes deben disponer de un sistema de tratamiento de sus aguas residuales, y el resto deben disponer de sistemas colectores y un tratamiento adecuado para dichas aguas. A pesar que desde la implantación de dicha Directiva, el tratamiento de las aguas residuales ha mejorado de forma considerable y por tanto son numerosas las poblaciones que en la actualidad cuentan con tecnologías para la depuración de sus vertidos, la realidad constata que aún existen aglomeraciones urbanas, principalmente de pequeño tamaño y núcleos dispersos, que no disponen de sistemas de tratamiento para sus aguas residuales, y si lo tienen se detecta un elevado porcentaje de plantas depuradoras que no funcionan o lo hacen mal.

A las situaciones anteriormente mencionadas, se une la realidad de que en muchas ocasiones se ha asimilado erróneamente simplicidad de operación y mantenimiento a simplicidad de diseño y construcción, por lo que no se ha prestado la suficiente atención a la fase de dimensionamiento del sistema de tratamiento ni a la posterior etapa constructiva. Estas deficiencias han tenido su reflejo en numerosas instalaciones en las que no se alcanzan los rendimientos esperados y consecuentemente terminan por no funcionar o hacerlo defectuosamente.

En España se recolectan cada día más de nueve millones de metros cúbicos de aguas residuales, de los que sólo se tratan aproximadamente ocho millones, lo que supone aproximadamente un 89% del volumen de aguas residuales generadas. De los más de 8000 municipios existentes en España, unos 6000 tienen menos de 2000 habitantes.

Con esta distribución demográfica son en estas pequeñas aglomeraciones donde se presentan más carencias en lo que al tratamiento de las aguas residuales se refiere, debido principalmente a que con mayor frecuencia de lo deseado, las estaciones depuradoras para el tratamiento de las aguas son concebidas y diseñadas como meros modelos a escala reducida de las grandes instalaciones convencionales de depuración. Como consecuencia directa de esta forma de actuar, estas estaciones no responden adecuadamente a los caudales y cargas existentes y por lo general los costes de explotación y mantenimiento son difícilmente asumibles por las entidades responsables, lo que se traduce en que las instalaciones no operen adecuadamente.

En este tipo de entornos, característicos de zonas rurales y/o dispersos o áreas vacacionales, es donde debe hacerse un gran esfuerzo de concienciación y compromiso técnico para corregir sus carencias en saneamiento y depuración, poder cumplir la normativa vigente y reducir o eliminar los posibles problemas en cuanto a contaminación se refiere.

Según la definición establecida por el Real Decreto-Ley 11/1995 de 28 de Diciembre (BOE 312, de 30-12-95) que tiene por objeto la transposición al ordenamiento interno de la Directiva 91/271/CEE del Consejo relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas, se entiende por aguas residuales urbanas, aquellas aguas residuales domésticas o la mezcla de las mismas con aguas residuales industriales y/o aguas de escorrentía pluvial.

Así mismo, y de acuerdo a dicha Directiva:

- Las aguas residuales domésticas son aquellas aguas residuales procedentes de zonas de vivienda y de servicios y generadas principalmente por el metabolismo humano y las actividades domésticas.
- Las aguas residuales industriales son todas aquellas aguas residuales vertidas desde locales utilizados para efectuar cualquier actividad comercial o industrial que no sean aguas residuales domésticas ni aguas de escorrentía pluvial.

La contribución de las actividades industriales en la composición de las aguas residuales urbanas depende principalmente del grado de industrialización de la aglomeración urbana y de las características de los vertidos realizados a la red de colectores municipales, los cuales pueden tener una composición muy variable dependiendo del tipo de industria.

Las aguas procedentes de las escorrentías pluviales tendrán mayor o menor grado de representatividad dependiendo principalmente del tipo de red de saneamiento existente, así como de la pluviometría registrada.

Las aguas domésticas incluyen las aguas de cocina, las aguas de lavadoras, las aguas de baño y las aguas negras procedentes del metabolismo humano.

Las aguas industriales proceden de actividades industriales que descargan sus vertidos a la red de alcantarillado municipal y presentan una composición muy variable dependiendo del tipo de industria.

Las aguas pluviales o de tormenta arrastran partículas y contaminantes presentes tanto en la atmósfera como en los viales. En la mayoría de las ocasiones, donde los sistemas de alcantarillado son unitarios, las aguas de lluvia son recogidas por el mismo sistema que se emplea para la recogida y conducción de las aguas residuales domésticas e industriales. En los primeros 15-30 minutos del inicio de las precipitaciones, la contaminación aportada a la estación de tratamiento puede ser importante. A esto, se suma el aporte intermitente de caudal, que, en determinadas ocasiones, obliga a la derivación, sin tratamiento previo, de un volumen determinado a los medios receptores.

El Ayuntamiento de Yaiza tiene la necesidad de realizar diversas actuaciones encaminadas a mejorar el estado actual que presenta el sistema de saneamiento en el municipio y, en particular, en la zona oeste del mismo en donde se encuentra el núcleo urbano El Golfo. La realización de dichas actuaciones permitirá que se puedan depurar adecuadamente las aguas residuales urbanas recogidas de las viviendas y comercios de la zona. La realización

de estas actuaciones permitirá que se puedan depurar adecuadamente las aguas residuales urbanas recogidas de las distintas viviendas y comercios de la zona de actuación.



Situación y emplazamiento

El Ayuntamiento de Yaiza, haciéndose eco de las necesidades mencionadas, inicia los trámites para disponer de un documento técnico en el que se implanten las soluciones propuestas para la mejora de la red de saneamiento actualmente existente en El Golfo, que permita la correcta ejecución de los trabajos desarrollados en el mismo, adaptados y adecuados a la normativa existente.

Las propuestas proyectadas consisten en la construcción de una nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) El Golfo y la renovación del alcantarillado existente.

Para la ejecución de las obras se utilizará la maquinaria necesaria para excavación y relleno de zanjas, hormigones, pavimentos, canalizaciones, etc., de acuerdo a las indicaciones recogidas en todos los documentos de este proyecto. Se proyectan también los elementos complementarios necesarios tales como pozos de registro, valvulería, etc.

En el Documento número 2 (Planos) se representan gráficamente todos los elementos que intervendrán en la ejecución de las obras, de donde se han deducido las mediciones y presupuestos parciales y generales que figuran en el Documento número 4 (Presupuesto).

Por todo lo descrito anteriormente, el Ayuntamiento de Yaiza encarga la redacción del presente Proyecto en el que se implanten las soluciones propuestas.



Vista del emplazamiento de la zona de actuación

El objeto del presente Anejo es definir y justificar las características principales de la infraestructura de la red de saneamiento objeto del presente proyecto, localizada en la zona oeste del municipio de Yaiza.

2. Marco normativo

En este apartado se recogen los aspectos más destacados de la legislación del agua en España, relacionados con la depuración de las aguas residuales urbanas. Existen cinco niveles legislativos en los que se produce la normativa que regula el sector hídrico:

- Internacional: Convenios Internacionales.
- Comunitario: Reglamentos, Directivas y Decisiones comunitarias.
- Estatal: Leyes, Reglamentos y Órdenes Ministeriales.
- Autonómicos: Leyes, Decretos Autonómicos.
- Local: Ordenanzas Municipales.

Normativa comunitaria

A nivel comunitario, existe una legislación en materia de aguas, que va marcando las líneas de actuación y obligaciones de los Estados miembros, con el objeto de proteger los recursos hídricos y por consiguiente el medio ambiente. En este marco de actuación, se pueden destacar una serie de Directivas, estrechamente relacionadas entre sí:

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco para la actuación comunitaria en el ámbito de la política de aguas, y se crea una nueva y moderna perspectiva de dicha política para todos los Estados Miembros de la Unión Europea. También llamada de forma abreviada Directiva Marco del Agua (DMA) se haya transpuesta al ordenamiento jurídico español (Ley 62/2003 BOE de 31 Diciembre de 2003).
- Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, relativa a la depuración de las aguas residuales urbanas, (modificada por la Directiva 98/15/CEE de la Comisión, de 27 de febrero de 1998), establece como objetivo la protección del medio ambiente contra el deterioro provocado por los vertidos de aguas residuales urbanas procedentes de aglomeraciones urbanas y de las aguas residuales biodegradables procedentes de la industria agroalimentaria, solicitando a los estados miembros que prevean la recogida y tratamiento de estas aguas.
- Directiva 86/278/CE, de 12 de Junio de 1986, relativa a la protección del medio ambiente y, en particular, de los suelos, en la utilización de lodos de depuradora en agricultura, donde se establecen las características fisicoquímicas que deben cumplir estos subproductos para su posible empleo en agricultura.
- Directiva 76/160/CE del Consejo, relativa a la calidad de las aguas de baño, donde se han fijado las normas obligatorias para las aguas de baño en el conjunto de la Unión Europea.

Legislación nacional

- La Constitución española de 1978 recoge aspectos relativos al derecho de todos los ciudadanos al medio ambiente:
 - ✓ Reconocimiento del derecho de un medio ambiente adecuado para todos los españoles.
 - ✓ Obligación de conservarlo y mantenerlo para su adecuada utilización de las generaciones futuras.
 - ✓ La obligación de todos y especialmente de los poderes públicos, de velar por la utilización racional de los recursos naturales con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida.
- La Ley de Aguas 29/1985 de 2 de agosto, modificada por la Ley 46/1999 de 13 de diciembre, donde se protege el dominio público:
 - ✓ Con el tratamiento y recuperación de las aguas para preservar su calidad y usos prioritarios.
 - ✓ Exigiendo autorización de todos los vertidos.
 - ✓ Fomentando la reutilización del agua para usos secundarios y reservando las de mejor calidad.
 - ✓ Estableciendo un sistema de sanciones y responsabilidades legales por daños y perjuicios.

La Incorporación a la legislación nacional de la Directiva 91/271/CE: de acuerdo con el artículo 19 de la Directiva 91/271/CE, los Estados miembros deben habilitar las disposiciones legislativas, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a la misma. La transposición de la Directiva a la legislación española se ha llevado a cabo mediante:

- Real Decreto Ley 11/95 de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 509/96 de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto Ley 11/1995, que completa la incorporación de la norma comunitaria al ordenamiento jurídico español, y complementa las normas sobre recogida, depuración y vertido de las aguas residuales urbanas.
- Resolución de 25 de mayo de 1998 de la Secretaría de Estado de Aguas y Costas por la que se declaran “zonas sensibles” en las cuencas hidrográficas intercomunitarias.
- Real Decreto 2116/98 de 2 de octubre, que modifica el Real Decreto 509/96, en el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

La incorporación a la legislación nacional de la Directiva 86/278/CE:

- Real Decreto 1310/1990, de 29 de Octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.
- Orden 1993/26572, de 26 de Octubre, sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario, en la que se contempla que “con el fin de disponer de un censo de plantas depuradoras, los Entes locales y demás titulares de estaciones depuradoras de aguas residuales, enviarán antes del día 31 de Diciembre de 1993, al órgano competente de su correspondiente Comunidad Autónoma, las características de la planta de depuración de sus aguas residuales”.

El Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales (1995-2005): mediante la Resolución de 28 de abril de 1995. El texto se aprobó por el Consejo de Ministros el 17 de febrero de 1995 y, posteriormente, tras Reunión Sectorial de Medio Ambiente, fue refrendado por las Comunidades Autónomas. Dicho Plan se ha actualizado en 1998.

El Plan Nacional de Saneamiento y Depuración, no se limita únicamente a ejecutar nuevas infraestructuras, sino que también aborda una serie de actuaciones complementarias, que hay que programar y llevar a cabo dentro del mismo marco y escenario temporal de la Directiva 91/271, destacando:

- Ampliación, mejora y rehabilitación de los sistemas colectores y emisarios.
- Modificación y mejora de las instalaciones de depuración para que cumplan con los requisitos de la Directiva.
- Adaptación de los sistemas de saneamiento y depuración al aumento de la carga contaminante que se ha producido.
- Incorporación de tratamiento secundario en las instalaciones depuradoras que sólo cuenten con tratamiento primario, de acuerdo con la Directiva.
- Eliminación de nutrientes en las instalaciones que vierten a zonas declaradas como sensibles.
- Mejora de las instalaciones para reducir y evitar los impactos ambientales (olores, ruido, impacto visual, etc.).

Legislación autonómica

Canarias:

- Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas.
- Decreto 174/1994, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Control de Vertidos para la Protección del Dominio Público Hidráulico (BOC nº 104, de 24 de agosto de 1994).
- Decreto 49/2000, de 10 de abril, por el que se determinan las masas de agua afectadas por la contaminación de nitratos de origen agrario y se designan las zonas vulnerables por dicha contaminación. (BOC nº 48, de 19.04.00).
- Orden de 27 de octubre de 2000, por la que se establece el Programa de Actuación a que se refiere el artículo 6 del Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, con el objeto de prevenir y reducir la contaminación causada por los nitratos de origen agrario. (BOC nº 149, de 13.11.00).

Ordenanzas locales

Se establecen una serie de ordenanzas de vertido con objeto de poder asegurar la biodegradabilidad del agua residual considerada doméstica y no perturbar el tratamiento de las estaciones de depuración que pueden ser sustentadas en un proceso biológico. Los controles establecidos se basan normalmente, entre otros en:

- Control de vertidos dentro de la red de saneamiento.
- Establecimiento de máximas concentraciones de los distintos parámetros de las industrias para mantener el grado óptimo de la depuración.
- Tarificación atendiendo a caudales y concentraciones de todas las acometidas.

3. Generalidades

3.1. Hipótesis de partida para el dimensionamiento de las conducciones

Para determinar la capacidad de desagüe de las diferentes secciones se utiliza la fórmula de Manning-Strickler, cuya expresión es la siguiente:

$$V = \frac{R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Donde:

V= velocidad J = pendiente solera canal
R = radio hidráulico = S / p n = coeficiente rugosidad

Material	Valor
PVC, PE	0,006-0,008
Hormigón liso, amianto-cemento	0,011-0,013
Hormigón en bruto, hierro fundido	0,013-0,017
Acero roblonado	0,014-0,019
Ladrillo	0,012-0,030
Tierra	0,020-0,030

Las pérdidas de carga a lo largo de las conducciones a presión la calcularemos como suma de la pérdida lineal y la producida por las piezas especiales.

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log_{10} \left[\frac{k}{3,71xD} + \frac{2,51}{\text{Re}} \frac{1}{\sqrt{\lambda}} \right]$$

Para el cálculo de la pérdida lineal utilizamos la fórmula de Colebrook:

$$J = \frac{\lambda V^2}{2gD}$$

Se obtiene el valor de λ por la ecuación fundamental de Darcy:

$$\Delta h = k \frac{V^2}{2g}$$

Partiendo de la definición del Radio Hidráulico como el cociente entre el área mojada y el perímetro mojada de la sección de la conducción (circular = r/2) se determinan las pérdidas de carga puntuales producidas por las piezas especiales por la expresión:

Los valores de k son los siguientes:

Elemento	Válvula Apertura 1/8	Codo 90°	Codo 45°	Codo 30°
k	0,07	0,294	0,12	0,10

El cuadro que se presenta a continuación contiene los valores de r (tanto por ciento de la sección circular del tubo ocupada por el fluido) y n (radio hidráulico del tubo).

r	20	25	30	35	40	45	50	55	60
n	0,121	0,147	0,171	0,193	0,214	0,233	0,250	0,265	0,278

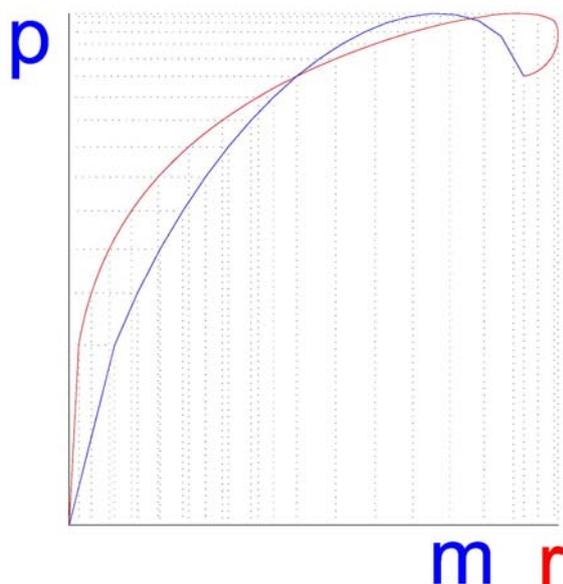
r	65	70	75	80	85	90	95	100
n	0,288	0,296	0,302	0,304	0,303	0,298	0,286	0,250

Para determinar las velocidades de circulación y los caudales de desagüe de secciones parcialmente llenas se dispone de los valores de m ($q = m Q$) y p ($v = p V$), siendo q y v los valores del caudal y velocidad a sección parcialmente llena y Q y V a sección llena, por medio del siguiente cuadro:

r	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
m	0,021	0,049	0,088	0,137	0,196	0,263	0,337	0,416	0,500	0,586
p	0,401	0,517	0,615	0,700	0,776	0,843	0,902	0,954	1,000	1,039

r	60	65	70	75	80	85	90	95	100
m	0,672	0,756	0,837	0,912	0,977	1,030	1,066	1,075	1,000
p	1,072	1,099	1,120	1,133	1,140	1,137	1,124	1,095	1,000

En el cuadro anterior r representa el porcentaje de llenado de la sección circular (cociente entre la profundidad de líquido y el diámetro del conducto).



En el gráfico anterior se representan las curvas que relacionan los valores de m, p y r, y que se utilizarán en el cálculo para determinar las velocidades y los caudales reales de circulación del agua en secciones parcialmente llenas partiendo de un valor inicial de las velocidades y caudales a sección llena.

SOBREPRESIÓN PRODUCIDA POR EL GOLPE DE ARIETE:

Para la determinación de las características extremas se utilizan las siguientes fórmulas:

Tiempo de parada según Mendiluce:

$$T = C + \frac{KLV}{gH_m}$$

Donde:

C = 1 al ser $H_m/L = 0,025 < 0,20$

K = 1 al ser fundición dúctil

L = Longitud total en metros

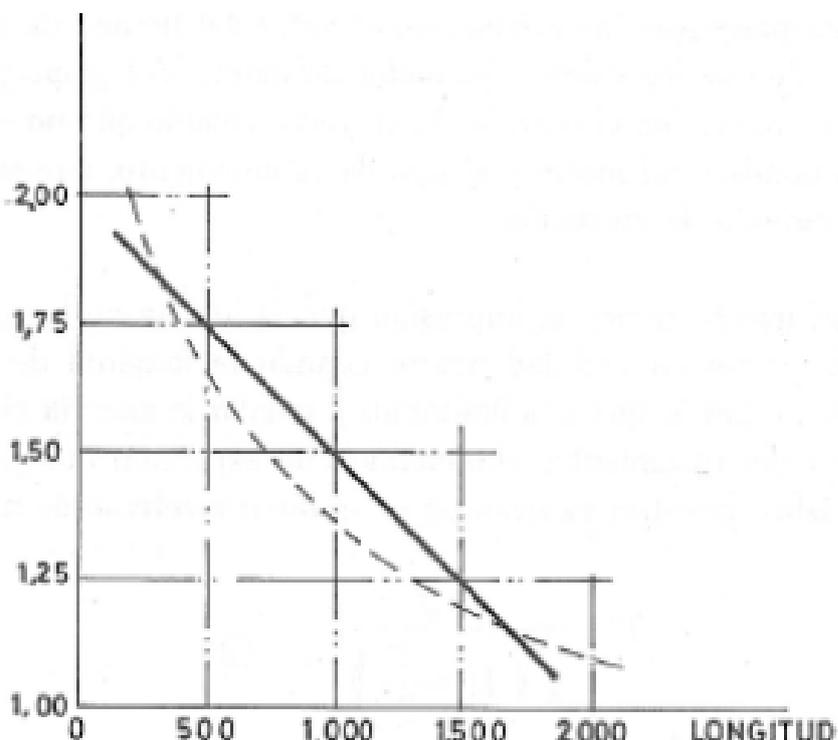
Q = Caudal

V = Velocidad de circulación del agua en la tubería en m/sg

H_m = Altura manométrica

Esta fórmula ha sido experimentada para velocidades superiores a 0,50 m/sg.

El coeficiente K representa principalmente el efecto de la inercia del grupo motobomba. Sus valores experimentales varían con la longitud de la impulsión según se representa en la siguiente figura:



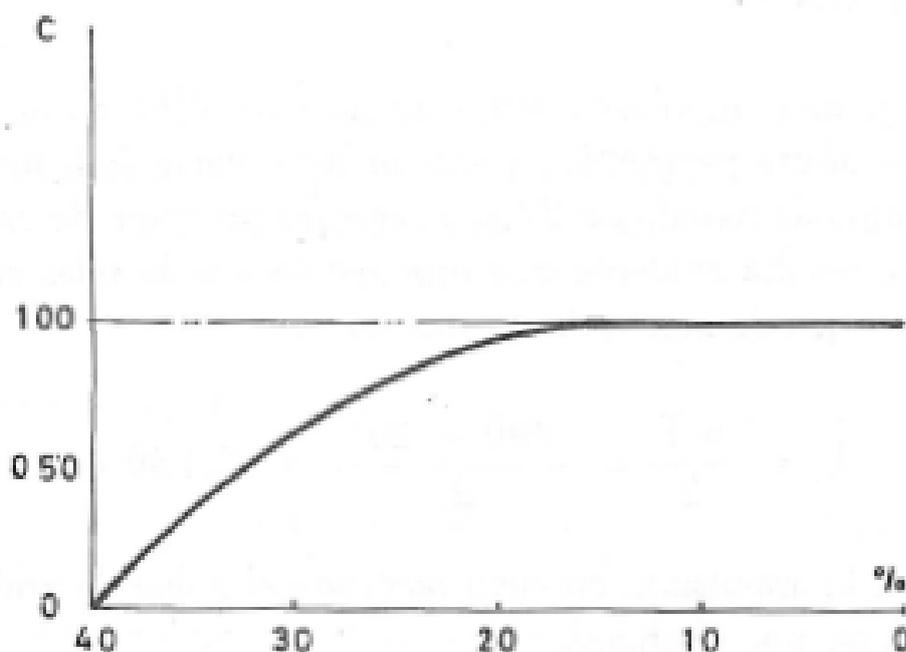
Es lógica esta relación inversa de K con la longitud, ya que aumentando con ésta la energía cinética y permaneciendo fija la inercia del grupo, para la misma altura manométrica, ha de llegar un momento en que esta inercia puede desprejarse, frente al considerable valor de la energía cinética.

Por el contrario, al acortarse la longitud de la impulsión, decrece la energía cinética frente a la inercia del grupo, y por ello el coeficiente K aumenta, si bien la longitud de la impulsión habría de ser tan pequeña para que su valor fuese superior a 2, que ya no merece calcularse golpe de ariete por su escaso valor.

Los valores de K que deben aplicarse, de acuerdo con el gráfico anterior, son los siguientes:

Para $L < 500$ m	$K = 2,00$
Para $L \approx 500$ m	$K = 1,75$
Para $500 < L < 1.500$ m	$K = 1,50$
Para $L \approx 1.500$ m	$K = 1,25$
Para $L > 1.500$ m	$K = 1,00$

El coeficiente C fue impuesto por la experimentación y es función de la pendiente, teniendo el valor 1 para pendientes crecientes hasta el 20 por 100 y reduciéndose progresivamente hasta cero para pendientes comprendidas entre el 20 y 40 por 100 según se representa en la siguiente figura, entendiéndose por pendiente hidráulica a la expresión H_m/L .



Para pendientes superiores al 50 % debe tomarse gran precaución en el cálculo del golpe de ariete, siendo recomendable la aplicación exclusiva de la fórmula Allievi, ya que en estos casos la parada es muy rápida.

$$C = 1 \text{ si } Hm/L < 0,20$$

En la expresión anterior tenemos:

L = Longitud total en metros

Q = Caudal

V = Velocidad de circulación del agua en la tubería en m/sg

Hm = Altura manométrica (m)

Celeridad de la onda de sobrepresión según Allievi:

$$a = \frac{9.900}{\sqrt{48,3 + k \frac{D}{e}}} = (m/sg)$$

Donde:

K = 1

D = Diámetro de la conducción en mm

E = Espesor de la conducción en mm

Los valores de *k* se determinan por medio de la siguiente expresión:

$$k = \frac{10^{10}}{E}$$

Los valores de *k* en esta fórmula son los siguientes:

PVC	33,3
Poliéster	6,6
Amianto cemento	5,4
Fundición	1,0
Acero	0,5

Longitud crítica:

$$L_c = \frac{aT}{2} = (m)$$

Si la longitud crítica es mayor que la de la conducción se considera corta y se aplicará la fórmula de Michaud:

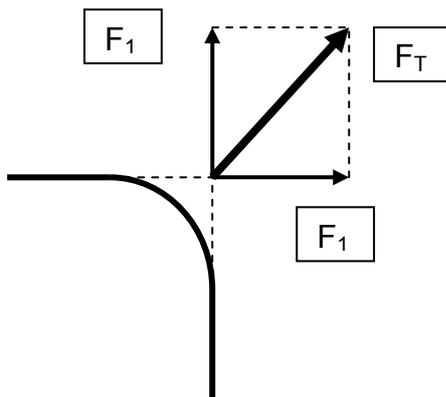
$$\Delta H = \frac{2LV}{gT} = (m)$$

Si la longitud crítica es menor que la de la conducción se considera larga y se aplicará la fórmula de Allievi:

$$\Delta H = \frac{aV}{g} = (m)$$

ANCLAJES

Los anclajes son elementos necesarios para resistir los esfuerzos lineales producidos por las máximas presiones a las que quede sometida la conducción.



Para el caso más desfavorable (codo de 90°), el empuje producido es directamente proporcional a la presión interior del agua en la conducción y a su diámetro.

El empuje total es la suma vectorial de los empujes unitarios en cada dirección, por lo que se puede utilizar la siguiente expresión:

$$Fr = \gamma * H * S$$

Donde:

$$\gamma = 1 \text{ Tn/m}^3 = 10^3 \text{ kg/m}^3$$

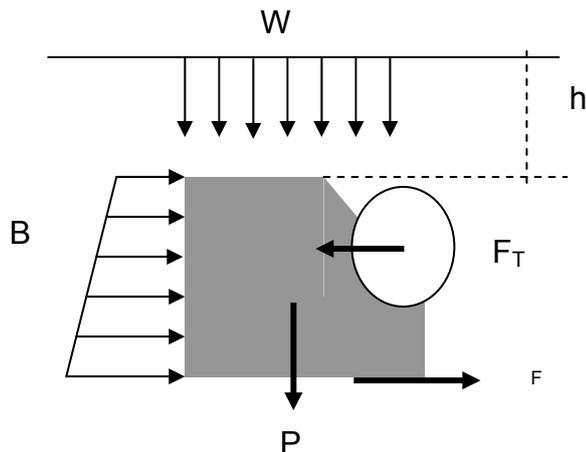
H = Presión de la conducción en m.c.a.

$$S = \text{sección} = \pi * D^2 / 4$$

De esta forma, de modo simplificado, se pueden calcular los empujes máximos en los diferentes puntos del trazado de las conducciones.

Estos empujes deben ser equilibrados por el peso de las tierras (si la conducción va colocada en zanja), contraempujes horizontales función del ángulo de rozamiento interno, peso del muerto de anclaje de hormigón, etc.

En el caso más general se puede considerar el siguiente esquema:



Donde:

F_T = Empuje hidráulico

P = Peso del bloque de hormigón

W = Peso del suelo

B = Reacción horizontal

f = Rozamiento del suelo

Propiedades mecánicas del suelo:

Φ = Angulo de rozamiento interno del suelo (Entre 30° y 40°)

σ = Resistividad (Entre 1 y 0,6 da N / cm^2)

h = Altura de recubrimiento

γ_s = Densidad del suelo ($2 Tn / m^3$)

γ_h = Densidad del hormigón ($2,3 Tn / m^3$)

Con estas hipótesis y tomando en consideración en cada caso los posibles anclajes existentes (tramos en zanja, adosados a obras de fábrica existentes, etc) se dimensionan los anclajes complementarios a lo largo del trazado de las conducciones existentes en Proyecto.

Para el dimensionamiento de la impulsión desde la EBAR a la EDAR se utilizarán tubos de PVC-O (Moléculas orientadas), con las características indicadas en las siguientes tablas:

PVC-O PN12,5 y PN16

D. INTERIOR	DN90 PN16 84,0	DN110 PN16 104,0	DN140 PN16 132,4	DN160 PN16 151,4	DN200 PN16 189,2	DN225 PN16 212,8	DN250 PN16 236,4	DN315 PN16 298,0	DN400 PN16 378,4	DN500 PN16 472,8	DN630 PN16 595,8
Velocidad m/s	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km
0,1	0,55 0,16	0,85 0,13	1,38 0,09	1,80 0,08	2,81 0,06	3,56 0,05	4,39 0,05	6,97 0,04	11,2 0,03	17,6 0,02	27,9 0,02
0,2	1,11 0,58	1,70 0,45	2,75 0,34	3,60 0,29	5,62 0,22	7,11 0,20	8,78 0,17	13,9 0,13	22,5 0,10	35,1 0,08	55,8 0,06
0,3	1,66 1,23	2,55 0,96	4,13 0,72	5,40 0,62	8,43 0,48	10,7 0,42	13,2 0,37	20,9 0,28	33,7 0,21	52,7 0,16	83,6 0,12
0,4	2,22 2,09	3,40 1,63	5,51 1,23	7,20 1,05	11,2 0,81	14,2 0,71	17,6 0,63	27,9 0,48	45,0 0,36	70,2 0,28	111,5 0,21
0,5	2,77 3,17	4,25 2,47	6,88 1,86	9,00 1,59	14,1 1,23	17,8 1,07	21,9 0,95	34,9 0,72	56,2 0,55	87,8 0,42	139,4 0,32
0,6	3,33 4,44	5,10 3,46	8,26 2,61	10,8 2,23	16,9 1,72	21,3 1,50	26,3 1,33	41,8 1,01	67,5 0,77	105,3 0,59	167,3 0,45
0,7	3,88 5,90	5,95 4,60	9,64 3,47	12,6 2,97	19,7 2,29	24,9 1,99	30,7 1,76	48,8 1,35	78,7 1,02	122,9 0,79	195,2 0,60
0,8	4,43 7,56	6,80 5,89	11,0 4,44	14,4 3,80	22,5 2,93	28,5 2,55	35,1 2,26	55,8 1,72	90,0 1,30	140,5 1,01	223,0 0,77
0,9	4,99 9,40	7,65 7,33	12,4 5,53	16,2 4,73	25,3 3,64	32,0 3,18	39,5 2,81	62,8 2,14	101,2 1,62	158,0 1,25	250,9 0,96
1,0	5,54 11,43	8,49 8,91	13,8 6,72	18,0 5,75	28,1 4,43	35,6 3,86	43,9 3,42	69,7 2,61	112,5 1,97	175,6 1,52	278,8 1,16
1,1	6,10 13,6	9,34 10,6	15,1 8,02	19,8 6,85	30,9 5,28	41,1 5,04	48,3 4,08	76,7 3,11	123,7 2,35	193,1 1,81	306,7 1,29
1,2	6,7 16,0	10,2 12,5	16,5 9,42	21,6 8,05	33,7 6,21	42,7 5,41	52,7 4,79	83,7 3,65	135,0 2,77	210,7 2,13	334,6 1,63
1,3	7,2 18,6	11,0 14,5	17,9 10,9	23,4 9,34	36,5 7,20	46,2 6,28	57,1 5,55	90,7 4,24	146,2 3,21	228,2 2,47	362,4 1,89
1,4	7,8 21,3	11,9 16,6	19,3 12,5	25,2 10,7	39,4 8,26	49,8 7,20	61,4 6,37	97,6 4,86	157,4 3,68	245,8 2,84	390,3 2,17
1,5	8,3 24,2	12,7 18,9	20,7 14,2	27,0 12,2	42,2 9,39	53,3 8,18	65,8 7,24	104,6 5,52	168,7 4,18	263,4 3,22	418,2 2,46
1,6	8,9 27,3	13,6 21,3	22,0 16,0	28,8 13,7	45,0 10,6	56,9 9,22	70,2 8,16	111,6 6,23	179,9 4,71	280,9 3,63	446,1 2,77
1,7	9,4 30,5	14,4 23,8	23,4 18,0	30,6 15,4	47,8 11,8	60,5 10,32	74,6 9,13	118,6 6,96	191,2 5,27	298,5 4,06	474,0 3,10
1,8	10,0 33,9	15,3 26,4	24,8 20,0	32,4 17,1	50,6 13,2	64,0 11,5	79,0 10,1	125,5 7,74	202,4 5,86	316,0 4,52	501,8 3,45
1,9	10,5 37,5	16,1 29,2	26,2 22,1	34,2 18,9	53,4 14,5	67,6 12,7	83,4 11,2	132,5 8,56	213,7 6,48	333,6 4,99	529,7 3,81
2,0	11,1 41,2	17,0 32,1	27,5 24,3	36,0 20,7	56,2 16,0	71,1 13,9	87,8 12,3	139,5 9,41	224,9 7,12	351,1 5,49	557,6 4,19
2,1	11,6 45,1	17,8 35,2	28,9 26,5	37,8 22,7	59,0 17,5	74,7 15,3	92,2 13,5	146,5 10,3	236,2 7,79	368,7 6,01	585,5 4,59
2,2	12,2 49,2	18,7 38,4	30,3 28,9	39,6 24,7	61,9 19,1	78,2 16,6	96,6 14,7	153,4 11,2	247,4 8,50	386,2 6,55	613,4 5,00
2,3	12,7 53,4	19,5 41,6	31,7 31,4	41,4 26,9	64,7 20,7	81,8 18,1	101,0 16,0	160,4 12,2	258,7 9,23	403,8 7,11	641,2 5,43
2,4	13,3 57,8	20,4 45,1	33,0 34,0	43,2 29,1	67,5 22,4	85,4 19,5	105,3 17,3	167,4 13,2	269,9 9,98	421,4 7,70	669,1 5,88
2,5	13,9 62,4	21,2 48,6	34,4 36,7	45,0 31,4	70,3 24,2	88,9 21,1	109,7 18,6	174,4 14,2	281,1 10,8	438,9 8,30	697,0 6,34
2,6	14,4 67,1	22,1 52,3	35,8 39,4	46,8 33,7	73,1 26,0	92,5 22,7	114,1 20,0	181,3 15,3	292,4 11,6	456,5 8,93	724,9 6,82
2,7	15,0 71,9	22,9 56,0	37,2 42,3	48,6 36,2	75,9 27,9	96,0 24,3	118,5 21,5	188,3 16,4	303,6 12,4	474,0 9,57	752,8 7,31
2,8	15,5 76,9	23,8 59,9	38,5 45,2	50,4 38,7	78,7 29,8	99,6 26,0	122,9 23,0	195,3 17,5	314,9 13,3	491,6 10,2	780,6 7,82
2,9	16,1 82,1	24,6 64,0	39,9 48,3	52,2 41,3	81,5 31,8	103,1 27,7	127,3 24,5	202,3 18,7	326,1 14,2	509,1 10,9	808,5 8,34
3,0	16,6 87,4	25,5 68,1	41,3 51,4	54,0 43,9	84,3 33,9	106,7 29,5	131,7 26,1	209,2 19,9	337,4 15,1	526,7 11,6	836,4 8,88
3,1	17,2 92,9	26,3 72,4	42,7 54,6	55,8 46,7	87,2 36,0	110,3 31,4	136,1 27,8	216,2 21,2	348,6 16,0	544,3 12,4	864,3 9,44
3,2	17,7 98,5	27,2 76,8	44,1 57,9	57,6 49,5	90,0 38,2	113,8 33,3	140,5 29,4	223,2 22,5	359,9 17,0	561,8 13,1	892,2 10,0
3,3	18,3 104,3	28,0 81,3	45,4 61,3	59,4 52,4	92,8 40,4	117,4 35,2	144,8 31,2	230,2 23,8	371,1 18,0	579,4 13,9	920,0 10,6
3,4	18,8 110,2	28,9 85,9	46,8 64,8	61,2 55,4	95,6 42,7	120,9 37,2	149,2 32,9	237,1 25,1	382,4 19,0	596,9 14,7	947,9 11,2
3,5	19,4 116,3	29,7 90,6	48,2 68,4	63,0 58,5	98,4 45,1	124,5 39,3	153,6 34,8	244,1 26,5	393,6 20,1	614,5 15,5	975,8 11,8
3,6	20,0 122,5	30,6 95,5	49,6 72,0	64,8 61,6	101,2 47,5	128,0 41,4	158,0 36,6	251,1 28,0	404,9 21,2	632,0 16,3	1003,7 12,5
3,7	20,5 128,9	31,4 100,5	50,9 75,8	66,6 64,8	104,0 50,0	131,6 43,6	162,4 38,5	258,1 29,4	416,1 22,3	649,6 17,2	1031,6 13,1
3,8	21,1 135,4	32,3 105,5	52,3 79,6	68,4 68,1	106,8 52,5	135,2 45,8	166,8 40,5	265,0 30,9	427,3 23,4	667,2 18,0	1059,4 13,8
3,9	21,6 142,1	33,1 110,7	53,7 83,5	70,2 71,4	109,6 55,1	138,7 48,0	171,2 42,5	272,0 32,4	438,6 24,5	684,7 18,9	1087,3 14,4
4,0	22,2 148,9	34,0 116,1	55,1 87,6	72,0 74,9	112,5 57,7	142,3 50,3	175,6 44,5	279,0 34,0	449,8 25,7	702,3 19,8	1115,2 15,1

PVC-O PN25

D. INTERIOR	DN90 PN25 82,2	DN110 PN25 101,4	DN140 PN25 129,2	DN160 PN25 147,6	DN200 PN25 184,4	DN225 PN16 207,4	DN250 PN25 230,6	DN315 PN25 290,6	DN400 PN25 369,0	DN500 PN25 461,2	DN630 PN25 581,0
Velocidad m/s	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km	Caudal J l/s m/km
0,1	0,53 0,16	0,81 0,13	1,31 0,10	1,71 0,08	2,67 0,06	3,38 0,06	4,18 0,05	6,63 0,04	10,7 0,03	16,7 0,02	48,6 0,05
0,2	1,06 0,59	1,62 0,47	2,62 0,35	3,42 0,30	5,34 0,23	6,76 0,20	8,35 0,18	13,3 0,14	21,4 0,10	33,4 0,08	53,0 0,06
0,3	1,59 1,26	2,42 0,99	3,93 0,74	5,13 0,64	8,01 0,49	10,1 0,43	12,5 0,38	19,9 0,29	32,1 0,22	50,1 0,17	79,5 0,13
0,4	2,12 2,15	3,23 1,68	5,24 1,27	6,84 1,08	10,7 0,84	13,5 0,73	16,7 0,64	26,5 0,49	42,8 0,37	66,8 0,29	106,0 0,22
0,5	2,65 3,25	4,04 2,54	6,56 1,92	8,56 1,64	13,4 1,26	16,9 1,10	20,9 0,97	33,2 0,74	53,5 0,56	83,5 0,43	132,6 0,33
0,6	3,18 4,55	4,85 3,56	7,87 2,68	10,3 2,30	16,0 1,77	20,3 1,55	25,1 1,37	39,8 1,04	64,2 0,79	100,2 0,61	159,1 0,46
0,7	3,71 6,05	5,65 4,74	9,18 3,57	12,0 3,06	18,7 2,36	23,6 2,06	29,2 1,82	46,4 1,39	74,9 1,05	116,9 0,81	185,6 0,62
0,8	4,25 7,75	6,46 6,07	10,5 4,57	13,7 3,91	21,4 3,02	27,0 2,63	33,4 2,33	53,1 1,78	85,6 1,34	133,6 1,04	212,1 0,79
0,9	4,78 9,64	7,27 7,55	11,8 5,69	15,4 4,87	24,0 3,76	30,4 3,27	37,6 2,89	59,7 2,21	96,2 1,67	150,4 1,29	238,6 0,98
1,0	5,31 11,72	8,08 9,17	13,1 6,91	17,1 5,92	26,7 4,56	33,8 3,98	41,8 3,52	66,3 2,68	106,9 2,03	167,1 1,57	265,1 1,20
1,1	5,84 14,0	8,88 10,9	14,4 8,25	18,8 7,06	29,4 5,45	37,2 4,75	45,9 4,19	73,0 3,20	117,6 2,42	183,8 1,87	291,6 1,43
1,2	6,4 16,4	9,7 12,9	15,7 9,69	20,5 8,30	32,0 6,40	40,5 5,58	50,1 4,93	79,6 3,76	128,3 2,85	200,5 2,19	318,1 1,68
1,3	6,9 19,0	10,5 14,9	17,0 11,2	22,2 9,62	34,7 7,42	43,9 6,47	54,3 5,72	86,2 4,36	139,0 3,30	217,2 2,55	344,7 1,94
1,4	7,4 21,9	11,3 17,1	18,4 12,9	24,0 11,0	37,4 8,51	47,3 7,42	58,5 6,56	92,9 5,01	149,7 3,79	233,9 2,92	371,2 2,23
1,5	8,0 24,8	12,1 19,4	19,7 14,6	25,7 12,5	40,1 9,67	50,7 8,43	62,6 7,45	99,5 5,69	160,4 4,30	250,6 3,32	397,7 2,53
1,6	8,5 28,0	12,9 21,9	21,0 16,5	27,4 14,1	42,7 10,9	54,1 9,50	66,8 8,40	106,1 6,41	171,1 4,85	267,3 3,74	424,2 2,86
1,7	9,0 31,3	13,7 24,5	22,3 18,5	29,1 15,8	45,4 12,2	57,4 10,63	71,0 9,39	112,8 7,17	181,8 5,43	284,0 4,18	450,7 3,20
1,8	9,6 34,8	14,5 27,2	23,6 20,5	30,8 17,6	48,1 13,6	60,8 11,8	75,2 10,4	119,4 7,97	192,5 6,03	300,7 4,65	477,2 3,55
1,9	10,1 38,5	15,3 30,1	24,9 22,7	32,5 19,4	50,7 15,0	64,2 13,1	79,4 11,5	126,0 8,81	203,2 6,67	317,4 5,14	503,7 3,93
2,0	10,6 42,3	16,2 33,1	26,2 25,0	34,2 21,4	53,4 16,5	67,6 14,4	83,5 12,7	132,7 9,69	213,9 7,33	334,1 5,65	530,2 4,32
2,1	11,1 46,3	17,0 36,2	27,5 27,3	35,9 23,4	56,1 18,0	70,9 15,7	87,7 13,9	139,3 10,6	224,6 8,03	350,8 6,19	556,8 4,73
2,2	11,7 50,5	17,8 39,5	28,8 29,8	37,6 25,5	58,8 19,7	74,3 17,1	91,9 15,1	145,9 11,6	235,3 8,75	367,5 6,74	583,3 5,15
2,3	12,2 54,8	18,6 42,9	30,2 32,3	39,4 27,7	61,4 21,3	77,7 18,6	96,1 16,4	152,5 12,6	246,0 9,50	384,2 7,32	609,8 5,59
2,4	12,7 59,3	19,4 46,4	31,5 35,0	41,1 29,9	64,1 23,1	81,1 20,1	100,2 17,8	159,2 13,6	256,7 10,28	400,9 7,92	636,3 6,05
2,5	13,3 64,0	20,2 50,1	32,8 37,7	42,8 32,3	66,8 24,9	84,5 21,7	104,4 19,2	165,8 14,7	267,4 11,1	417,6 8,55	662,8 6,53
2,6	13,8 68,8	21,0 53,8	34,1 40,6	44,5 34,7	69,4 26,8	87,8 23,4	108,6 20,6	172,4 15,8	278,0 11,9	434,4 9,19	689,3 7,02
2,7	14,3 73,7	21,8 57,7	35,4 43,5	46,2 37,2	72,1 28,7	91,2 25,0	112,8 22,1	179,1 16,9	288,7 12,8	451,1 9,85	715,8 7,53
2,8	14,9 78,9	22,6 61,7	36,7 46,5	47,9 39,8	74,8 30,7	94,6 26,8	116,9 23,7	185,7 18,1	299,4 13,7	467,8 10,5	742,3 8,05
2,9	15,4 84,2	23,4 65,9	38,0 49,7	49,6 42,5	77,4 32,8	98,0 28,6	121,1 25,3	192,3 19,3	310,1 14,6	484,5 11,2	768,8 8,59
3,0	15,9 89,6	24,2 70,2	39,3 52,9	51,3 45,3	80,1 34,9	101,4 30,4	125,3 26,9	199,0 20,5	320,8 15,5	501,2 12,0	795,4 9,15
3,1	16,5 95,3	25,0 74,6	40,6 56,2	53,0 48,1	82,8 37,1	104,7 32,3	129,5 28,6	205,6 21,8	331,5 16,5	517,9 12,7	821,9 9,72
3,2	17,0 101,0	25,8 79,1	42,0 59,6	54,8 51,0	85,5 39,3	108,1 34,3	133,6 30,3	212,2 23,1	342,2 17,5	534,6 13,5	848,4 10,3
3,3	17,5 106,9	26,6 83,7	43,3 63,1	56,5 54,0	88,1 41,7	111,5 36,3	137,8 32,1	218,9 24,5	352,9 18,5	551,3 14,3	874,9 10,9
3,4	18,0 113,0	27,5 88,5	44,6 66,7	58,2 57,1	90,8 44,0	114,9 38,4	142,0 33,9	225,5 25,9	363,6 19,6	568,0 15,1	901,4 11,5
3,5	18,6 119,3	28,3 93,3	45,9 70,4	59,9 60,2	93,5 46,5	118,2 40,5	146,2 35,8	232,1 27,3	374,3 20,7	584,7 15,9	927,9 12,2
3,6	19,1 125,6	29,1 98,3	47,2 74,1	61,6 63,5	96,1 48,9	121,6 42,7	150,4 37,7	238,8 28,8	385,0 21,8	601,4 16,8	954,4 12,8
3,7	19,6 132,2	29,9 103,5	48,5 78,0	63,3 66,8	98,8 51,5	125,0 44,9	154,5 39,7	245,4 30,3	395,7 22,9	618,1 17,7	980,9 13,5
3,8	20,2 138,9	30,7 108,7	49,8 81,9	65,0 70,1	101,5 54,1	128,4 47,2	158,7 41,7	252,0 31,8	406,4 24,1	634,8 18,6	1007,5 14,2
3,9	20,7 145,7	31,5 114,1	51,1 86,0	66,7 73,6	104,2 56,8	131,8 49,5	162,9 43,7	258,7 33,4	417,1 25,3	651,5 19,5	1034,0 14,9
4,0	21,2 152,7	32,3 119,5	52,4 90,1	68,4 77,1	106,8 59,5	135,1 51,9	167,1 45,8	265,3 35,0	427,8 26,5	668,2 20,4	1060,5 15,6

3.2. Datos de población

Las actuaciones objeto del presente Proyecto se definen en el núcleo urbano de El Golfo, en el Término Municipal de Yaiza, en la isla de Lanzarote, Las Palmas. En los cuadros que a continuación se presentan aparecen los datos de población de la isla de Lanzarote y del municipio de Yaiza para poder estimar la evolución temporal de la poblacional en el núcleo urbano de El Golfo.

3.2.1. Población total de Lanzarote. Evolución (1988-2016)

AÑO	Población de derecho*	Promedio de turistas**	POBLACION TOTAL	Densidad (hab/km ²)
1988	65.503	17.182	82.685	97,7
1989	69.560	20.235	89.795	106,2
1990	74.007	23.989	97.996	115,8
1991	64.911	28.064	92.975	109,9
1992	68.581	34.354	102.935	113,6
1993	72.755	36.188	108.943	123,3
1994	75.110	36.929	112.039	132,4
1995	76.413	40.550	116.963	138,3
1996	77.379	42.984	120.363	142,3
1998	84.849	45.539	130.388	165,5
1999	90.375	49.660	140.035	172,9
2000	96.310	49.969	146.279	179,7
2001	103.044	49.005	152.049	188,9
2002	109.044	49.819	158.863	187,8
2003	114.715	48.798	163.513	193,3
2004	116.872	51.207	168.079	203,9
2005	123.039	49.071	172.110	208,4
2006	127.457	49.182	176.639	209,0
2007	132.366	48.013	180.379	213,0
2008	139.506	48.027	187.533	221,7
2009	141.938	41.230	183.168	216,5
2010	141.437	42.143	183.580	217,0
2011	142.517	45.608	188.125	222,4
2012	142.132	44.433	186.565	220,6
2013	141.953	46.908	188.861	223,3
2014	141.940	49.849	191.789	226,7
2015	143.209	51.674	194.883	230,4
2016	145.084	55.768	200.852	237,4

*Población referida a 1 de enero de cada año.

**Para realizar la estimación de turistas se toman en cuenta las plazas turísticas y su ocupación. Hasta 2006 se han utilizado los datos de plazas turísticas de la Oficina de Ordenación Turística del Cabildo de Lanzarote y los datos de ocupación de la Asociación de Hoteles y Apartamentos de Lanzarote (ASOLAN). Entre 2007 y hasta 2010, los datos de plazas turísticas se han tomado del Instituto Canario de Estadística (ISTAC) y los datos de ocupación de ASOLAN. A partir de 2011 la estimación de turistas se realiza con los datos de plazas turísticas y ocupación del (ISTAC).

FUENTE: ISTAC, ASOLAN y Oficina de Ordenación Turística del Cabildo de Lanzarote.

ELABORACIÓN: Centro de Datos. Cabildo de Lanzarote.

3.2.2. Población de derecho de Yaiza según unidad poblacional (1 enero 2010)

UNIDAD POBLACIONAL	NOMBRE	Población Total
Entidad	Las Breñas	431
Núcleo	Las Breñas	431
Entidad	Femés	249
Núcleo	Femés	249
Entidad	El Golfo	157
Núcleo	El Golfo	157
Entidad	Playa Blanca	10.759
Núcleo	Castillo del Águila	155
Núcleo	Las Coloradas	576
Núcleo	Costa de Papagayo	1.290
Núcleo	Montaña Roja	5.317
Núcleo	Playa Blanca	2.622
Núcleo	San Marcial de Rubicón	504
Núcleo	Plan Parcial Playa Blanca	275
Diseminado	Playa Blanca	20
Entidad	Uga	913
Núcleo	Uga	903
Diseminado	Uga	10
Entidad	Yaiza	845
Núcleo	Yaiza	845
Diseminado	Yaiza	
Entidad	Las Casitas	68
Diseminado	Las Casitas	68
Entidad	La Hoya	52
Diseminado	La Hoya	52
Entidad	Playa Quemada	144
Núcleo	Playa Quemada	144
Entidad	Cortijo Viejo	98
Núcleo	Cortijo Viejo	83
Diseminado	Cortijo Viejo	15
Entidad	La Degollada	53
Diseminado	La Degollada	53
Entidad	La Geria	27
Diseminado	La Geria	27
Entidad	Maciot	30
Diseminado	Maciot	30
Entidad	Puerto Calero	416
Núcleo	Puerto Calero	416
Municipio	Yaiza	14.242

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística (INE).

3.2.3. Población de derecho de Yaiza según unidad poblacional (1 enero 2016)

UNIDAD POBLACIONAL	NOMBRE	Hombres	Mujeres	Población Total
Entidad	Las Breñas	189	181	370
Núcleo	Las Breñas	189	181	370
Entidad	Femés	102	93	195
Núcleo	Femés	102	93	195
Entidad	El Golfo	112	82	194
Núcleo	El Golfo	112	82	194
Entidad	Playa Blanca	6.538	5.860	12.398
Núcleo	Castillo del Águila	99	83	182
Núcleo	Las Coloradas	205	221	426
Núcleo	Costa de Papagayo	664	623	1.287
Núcleo	Montaña Roja	3.310	3.046	6.356
Núcleo	Playa Blanca	1.538	1.183	2.721
Núcleo	San Marcial de Rubicón	284	273	557
Núcleo	Plan Parcial Playa Blanca	430	426	856
Diseminado	Playa Blanca	8	5	13
Entidad	Uga	539	495	1.034
Núcleo	Uga	535	493	1.028
Diseminado	Uga	4	2	6
Entidad	Yaiza	427	461	888
Núcleo	Yaiza	427	461	888
Diseminado	Yaiza	0	0	0
Entidad	Las Casitas	28	23	51
Diseminado	Las Casitas	28	23	51
Entidad	La Hoya	22	25	47
Diseminado	La Hoya	22	25	47
Entidad	Playa Quemada	54	39	93
Núcleo	Playa Quemada	54	39	93
Entidad	Cortijo Viejo	53	66	119
Núcleo	Cortijo Viejo	47	63	110
Diseminado	Cortijo Viejo	6	3	9
Entidad	La Degollada	24	19	43
Diseminado	La Degollada	24	19	43
Entidad	La Geria	15	12	27
Diseminado	La Geria	15	12	27
Entidad	Maciot	9	15	24
Diseminado	Maciot	9	15	24
Entidad	Puerto Calero	223	238	461
Núcleo	Puerto Calero	223	238	461
MUNICIPIO	Yaiza	8.335	7.609	15.944

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística (INE).

A lo largo de los últimos 6 años, en El Golfo se ha producido un crecimiento del 24% de la población, lo que supone aproximadamente un 4% al año. Por tanto, se estima un crecimiento del 4% anual durante los próximos 20 años (2036 será el año horizonte), lo que supone una población estimada de 350 habitantes a considerar en el diseño del presente proyecto.

4. Características de los sistemas de saneamiento

4.1. Generalidades

Atendiendo a la naturaleza del agua residual a evacuar, las redes de alcantarillado podrán ser básicamente de los dos tipos siguientes:

- Redes unitarias: La red se dimensiona con capacidad suficiente para recoger y transportar en un mismo conducto las aguas residuales y pluviales generadas en la cuenca o zona objeto del correspondiente proyecto.
- Redes separativas: La red consta de dos canalizaciones independientes: una de ellas transporta las aguas residuales de origen doméstico, comercial o industrial hasta la estación depuradora, y la otra conduce las aguas pluviales hasta el medio receptor, cumpliendo con las especificaciones que determine el Órgano Competente.

Por otra parte, atendiendo al funcionamiento hidráulico de la red, las mismas pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Por gravedad: Las aguas discurren a lo largo de la red por causa de la propia pendiente de las conducciones, en régimen hidráulico de lámina libre.
- Bajo presión hidráulica interior: Las aguas discurren a lo largo de la red sometidas a una cierta presión hidráulica interior, generalmente por la acción de medios mecánicos.

4.2. Criterios de adopción

Atendiendo al funcionamiento hidráulico de la red, deberán seguirse los siguientes criterios para la selección del sistema de alcantarillado:

a) Siempre que sea posible, deberá adoptarse un sistema por gravedad.

b) Los alcantarillados bajo presión hidráulica interior deberán minimizarse, si bien, no obstante, podrán adoptarse en casos como los siguientes, entre otros:

- Que las pendientes disponibles no permitan velocidades del agua en los conductos de acuerdo con los límites definidos.
- Que las características del terreno dificulten gravemente, imposibiliten o encarezcan extraordinariamente un sistema por gravedad. Especial atención se prestará cuando un sistema por gravedad exigiese profundidades de enterramiento superiores a valores del orden de 5 m de profundidad.
- Que la existencia de obras de infraestructura impidan el paso de los conductos.
- Que sea necesario disponer el agua residual a una cota tal que la misma sea inalcanzable en un sistema por gravedad.

4.3. Trazado

El trazado de las redes de alcantarillado deberá consistir, en general, en alineaciones rectas tanto en alzado como en planta entre las que se intercalará un pozo de registro.

En cuanto al trazado específico de las conducciones deberán observarse las siguientes prescripciones. En cualquier afección a infraestructuras existentes o proyectadas de otros servicios se requerirá el informe preceptivo del organismo o compañía responsable.

4.3.1. Trazado en planta

En las redes urbanas el trazado de las redes de alcantarillado deberá seguir el viario, recomendándose que las conducciones discurran bajo el pavimento asfáltico para así disminuir las cargas actuantes y facilitar las tareas de reparación. A este respecto no deberán instalarse dos conducciones en el mismo plano vertical.

Deberán evitarse cambios bruscos de dirección en el trazado en planta, limitándose el ángulo máximo a 45°.

En los viales de más de 15 m de ancho se instalarán dos conducciones de fecales, una a cada lado del vial, salvo que en alguno de los lados se prevean menos de dos acometidas por manzana. En los viales más estrechos se instalará una única conducción por el centro de la calzada preferentemente, salvo que se prevea una diferencia significativa de acometidas entre ambos lados del vial, en cuyo caso la conducción podrá discurrir por aquel lado que tenga el mayor número de acometidas.

En relación con las distancias mínimas a los edificios, deberán tomarse las necesarias precauciones para evitar cualquier afección a sus cimientos, debiendo respetar, en cualquier caso, una separación mínima de unos 2 m, así como una distancia mínima de 1 m a los bordillos.

En cualquier caso, las redes urbanas de alcantarillado deberán situarse a una distancia mínima en planta de 1,0 m respecto de las redes de abastecimiento de agua. Es obligatorio que las tuberías de abastecimiento de agua de consumo humano estén siempre en un plano superior con respecto a las tuberías de alcantarillado y saneamiento.

La distancia mínima entre las conducciones de fecales y pluviales (caso de tratarse de redes separativas) será de 80 cm.

4.3.2. Trazado en alzado

La profundidad mínima de las conducciones de alcantarillado se determinará de forma que se garanticen las siguientes condiciones:

- Que la conducción quede protegida frente a las acciones externas, especialmente el tráfico rodado y preservada de las variaciones de temperatura.
- Que se recojan todas las acometidas conectadas, asegurándose el drenaje de los sótanos de las edificaciones normales.

No obstante, como criterio general la profundidad mínima de enterramiento será de 1 m o un valor igual al diámetro exterior (el mayor de ambos). Cuando estos recubrimientos mínimos no puedan respetarse deberán tomarse las medidas de protección necesarias.

Los valores máximos y mínimos de pendiente de las conducciones de alcantarillado deberán ser tales que garanticen las condiciones de funcionamiento hidráulico especificadas.

En cualquier caso, como umbral orientativo de la pendiente mínima podrá adoptarse el valor de 0,5%.

En cuanto a la pendiente máxima, ésta no deberá ser superior al 8 - 10%.

Por otro lado, las redes urbanas de alcantarillado deberán respetar las distancias verticales respecto a otros servicios. En particular, deberán situarse en un plano inferior a las de abastecimiento, con una separación mínima de 1,0 m.

En el caso de redes separativas, las conducciones de aguas residuales deberán proyectarse a una cota inferior a los de pluviales, de manera que se faciliten las acometidas a todos los edificios. La clave de las conducciones de aguas residuales se dispondrá, siempre que sea posible, al menos a 0,30 metros por debajo de la rasante de los de aguas pluviales.

4.4. Características de las aguas residuales urbanas

Las aguas residuales urbanas se caracterizan por su composición física, química y biológica, apareciendo una interrelación entre muchos de los parámetros que integran dicha composición.

A la hora de realizar una adecuada gestión de dichas aguas, se hace imprescindible el disponer de una información lo más detallada posible sobre su naturaleza y características. A continuación se muestran las principales características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales urbanas.

Las características físicas más importantes de las aguas residuales urbanas son:

- **Color:** la coloración de las aguas residuales urbanas determina cualitativamente el tiempo de las mismas. Generalmente varía del beige claro al negro. Si el agua es reciente, suele presentar coloración beige clara; oscureciéndose a medida que pasa el tiempo, pasando a ser de color gris o negro, debido a la implantación de condiciones de anaerobiosis, por descomposición bacteriana de la materia orgánica.
- **Olor:** se debe principalmente a la presencia de determinadas sustancias producidas por la descomposición anaerobia de la materia orgánica: ácido sulfhídrico, indol, escatoles, mercaptanos y otras sustancias volátiles. Si las aguas residuales son recientes, no presentan olores desagradables ni intensos. A medida que pasa el tiempo, aumenta el olor por desprendimiento de gases como el sulfhídrico o compuestos amoniacales por descomposición anaerobia.
- **Temperatura:** en los efluentes urbanos oscila entre 15° y 20°C, lo que facilita el desarrollo de los microorganismos existentes.
- **Sólidos:** de forma genérica, los sólidos son todos aquellos elementos o compuestos presentes en el agua residual urbana que no son agua. Entre los efectos negativos sobre los medios hídricos, caben destacar entre otros, disminución en la fotosíntesis por el aumento de la turbidez del agua, deposiciones sobre los vegetales y branquias de los peces, pudiendo provocar asfixia por colmatación de las mismas; formación de depósitos por sedimentación en el fondo de los medios receptores, favoreciendo la aparición de condiciones anaerobias o aumentos de la salinidad e incrementos de la presión osmótica.

Las características químicas de las aguas residuales urbanas vienen definidas por sus componentes orgánicos, inorgánicos y gaseosos.

Los componentes orgánicos pueden ser de origen vegetal o animal, aunque cada vez, y con mayor frecuencia, las aguas residuales urbanas también contienen compuestos orgánicos sintéticos. Las proteínas, hidratos de carbono y lípidos, así como sus derivados, son los compuestos orgánicos que principalmente aparecen en este tipo de aguas. Son

biodegradables y su eliminación por oxidación es relativamente sencilla. Se describen a continuación los principales componentes orgánicos de un agua residual urbana:

- Las proteínas suponen entre el 40 y el 60% de la materia orgánica de un agua residual, y junto con la urea, son los principales responsables de la presencia de nitrógeno en las aguas residuales. La existencia de grandes cantidades de proteínas en el agua residual puede ser origen de olores desagradables debido a los procesos de descomposición.
- Los hidratos de carbono representan entre un 25 y 50% de la materia orgánica. Desde el punto de vista del volumen y la resistencia a la descomposición, la celulosa es el hidrato de carbono cuya presencia en el agua residual es la más importante.
- En las aguas residuales urbanas, sin componente industrial, la presencia de grasas y aceites suele ser baja, no más de un 10%, lo que no evita que puedan provocar problemas tanto en la red de alcantarillado como en las plantas de tratamiento. Si no se elimina el contenido en grasa antes del vertido del agua residual, puede interferir con los organismos existentes en las aguas superficiales y crear películas y acumulaciones de materia flotante desagradables, impidiendo en determinadas ocasiones la realización de actividades como la fotosíntesis, respiración y transpiración.
- Junto con las proteínas, los hidratos de carbono, las grasas y los aceites, en el agua residual urbana aparecen pequeñas cantidades de moléculas orgánicas sintéticas, cuya estructura puede ser desde muy simple a extremadamente compleja. Entre estas moléculas orgánicas sintéticas, destacan los agentes tensoactivos. Los agentes están formados por moléculas de gran tamaño, ligeramente solubles en agua. Son responsables de la aparición de espumas en las plantas de tratamiento y en la superficie de los cuerpos de agua receptores de los vertidos. Estas sustancias son los principales componentes de los detergentes, por lo que su presencia en las aguas residuales urbanas, se detecta por la aparición de espumas en la superficie. La formación de estas espumas producen un incremento de contaminación por materia orgánica disuelta al emulsionar y/o solubilizar las grasas y los aceites presentes en el agua. Por otro lado, en las plantas de depuración causa graves problemas al interferir en los procesos biológicos y en los sistemas de coagulación-floculación y decantación.

Dentro de los compuestos inorgánicos se incluyen a todos los sólidos de origen generalmente mineral, como las sales minerales, arcillas, lodos, arenas y gravas, y ciertos compuestos como sulfatos, carbonatos, etc., que pueden sufrir algunas transformaciones (fenómenos de óxido-reducción y otros).

La componente gaseosa de las aguas residuales urbanas contiene diversos gases en diferente concentración, entre los que destacan:

- Oxígeno disuelto: es fundamental para la respiración de los organismos aerobios presentes en el agua residual. El control de este gas a lo largo del tiempo, suministra una serie de datos fundamentales para el conocimiento del estado del agua residual. La cantidad presente en el agua depende de muchos factores, principalmente relacionados con la temperatura y actividades químicas y biológicas, entre otros.
- Ácido sulfhídrico: es un gas que se forma en un medio anaerobio por la descomposición de ciertas sustancias orgánicas e inorgánicas que contienen azufre. Su presencia se manifiesta fundamentalmente por el olor repulsivo característico que produce.
- Anhídrido carbónico: se produce en las fermentaciones de los compuestos orgánicos de las aguas residuales.

- Metano: se forma en la descomposición anaerobia de la materia orgánica, apareciendo sobre todo en cierto tipo de estaciones depuradoras, donde se llevan a cabo procesos de estabilización de fangos vía anaerobia, ofreciendo algunas posibilidades de aprovechamiento como combustible.
- Otros gases: Se trata principalmente de gases malolientes, como ácidos grasos volátiles, indol, escatol y otros derivados del nitrógeno.

Las características biológicas de las aguas residuales urbanas vienen dadas por una gran variedad de organismos vivos de alta capacidad metabólica, y gran potencial de descomposición y degradación de la materia orgánica e inorgánica.

El componente orgánico de las aguas residuales es un medio de cultivo que permite el desarrollo de los microorganismos que cierran los ciclos biogeoquímicos de elementos como el carbono, el nitrógeno, el fósforo o el azufre.

Los organismos que principalmente se encuentran en las aguas residuales urbanas son: algas, mohos, bacterias, virus, flagelados, ciliados, rotíferos, nemátodos, anélidos, larvas, etc.

4.5. Principales contaminantes y parámetros de caracterización

Los principales compuestos a controlar y eliminar de las aguas residuales urbanas pueden resumirse en los siguientes:

- Objetos gruesos: trozos de madera, trapos, plásticos, etc., que son arrojados a la red de alcantarillado.
- Arenas: bajo esta denominación se engloban las arenas propiamente dichas, gravas y partículas más o menos grandes de origen mineral u orgánico.
- Grasas y aceites: sustancias que al no mezclarse con el agua permanecen en su superficie dando lugar a natas. Su procedencia es tanto doméstica como industrial.
- Sustancias con requerimientos de oxígeno: materia orgánica y compuestos inorgánicos que se oxidan fácilmente, lo que provoca un consumo del oxígeno del medio al que se vierten.
- Nutrientes (Nitrógeno y Fósforo): su presencia en las aguas es debida principalmente a los detergentes y a los fertilizantes. Igualmente, las excretas humanas aportan nitrógeno orgánico. El nitrógeno, fósforo y carbono son nutrientes esenciales para el crecimiento de los organismos. Cuando se vierten al medio acuático, pueden favorecer el crecimiento de una vida acuática no deseada. Si se vierten al terreno en cantidades excesivas pueden provocar la contaminación del agua subterránea.
- Agentes patógenos: organismos presentes en mayor o menor cantidad en las aguas residuales y que pueden producir o transmitir enfermedades (virus, bacterias, protozoos, hongos, etc.).
- Contaminantes emergentes o prioritarios: los hábitos de consumo de la sociedad actual generan una serie de contaminantes que no existían anteriormente. Estas sustancias aparecen principalmente añadidas a productos de cuidado personal, de limpieza doméstica, farmacéuticos (residuos de antibióticos, hormonas, etc.). A estos productos se les conoce bajo la denominación genérica de contaminantes emergentes, no eliminándose la mayoría de ellos en las plantas convencionales de tratamiento de aguas residuales urbanas.

Para caracterizar las aguas residuales se emplean un conjunto de parámetros que permiten cuantificar los contaminantes anteriormente definidos. Los parámetros de uso más habitual son los siguientes:

- **Sólidos en Suspensión**: sólidos que no pasan a través de una membrana filtrante de un tamaño determinado (0,45 micras). Dentro de los sólidos en suspensión se encuentran los sólidos sedimentables, que decantan por su propio peso y los no sedimentables.
- **Aceites y Grasas**: el contenido en aceites y grasas presentes en un agua residual se determina mediante su extracción previa con un disolvente apropiado, la posterior evaporación del disolvente y el pesaje del residuo obtenido.
- **Demanda Bioquímica de Oxígeno a los 5 días (DBO₅)**: cantidad de oxígeno disuelto (mg O₂/l) necesario para oxidar biológicamente la materia orgánica de las aguas residuales. En el transcurso de los cinco días de duración del ensayo se consume aproximadamente el 70 % de las sustancias biodegradables.
- **Demanda Química de Oxígeno (DQO)**: cantidad de oxígeno (mg O₂/l) necesaria para oxidar los componentes del agua recurriendo a reacciones químicas. La relación DBO₅/DQO es un factor importante, que indica la biodegradabilidad de las aguas residuales urbanas, entendiéndose por biodegradabilidad, la característica de algunas sustancias químicas de poder ser utilizadas como sustrato por microorganismos, que las emplean para producir energía (por respiración celular), y crear otras sustancias como aminoácidos, nuevos tejidos y nuevos organismos.

DBO ₅ /DQO	Biodegradabilidad del agua residual
0,4	Alta
0,2-0,4	Normal
0,2	Baja

Biodegradabilidad del agua residual urbana según la relación DBO₅/DQO

- **Nitrógeno**: se presenta en las aguas residuales en forma de amoníaco fundamentalmente y, en menor medida, como nitratos y nitritos. Para su determinación se recurre a métodos espectrofotométricos.
- **Fósforo**: en las aguas residuales aparece principalmente como fosfatos orgánicos y polifosfatos. Para su determinación se emplean métodos espectrofotométricos.
- **Organismos patógenos**: como organismos indicadores de contaminación fecal se utilizan normalmente los Coliformes (Totales y Fecales).

Los valores habituales de estos parámetros en las aguas residuales urbanas de origen principalmente doméstico se recogen en la tabla siguiente.

Parámetro	Contaminación Fuerte	Contaminación Media	Contaminación Ligera
Sólidos en Suspensión (mg/l)	350	220	100
DBO ₅ (mg O ₂ /l)	400	220	110
DQO (mg O ₂ /l)	1000	500	250
Nitrógeno (mg N/l)	85	40	20
Fósforo (mg P/l)	15	8	4
Grasas (mg/l)	150	100	50
Coliformes Fecales (ufc/100 ml)	10 ⁶ -10 ⁸	10 ⁶ -10 ⁷	10 ⁵ -10 ⁷

Valores típicos de los principales contaminantes del agua residual urbana (doméstica bruta)

4.6. Necesidad de depuración de las aguas residuales urbanas

En muchas ocasiones los vertidos de las aguas residuales urbanas superan la capacidad de dilución y autodepuración de los cauces y medios receptores, lo que conlleva a un deterioro progresivo de la calidad de los mismos, e imposibilita la reutilización posterior del agua.

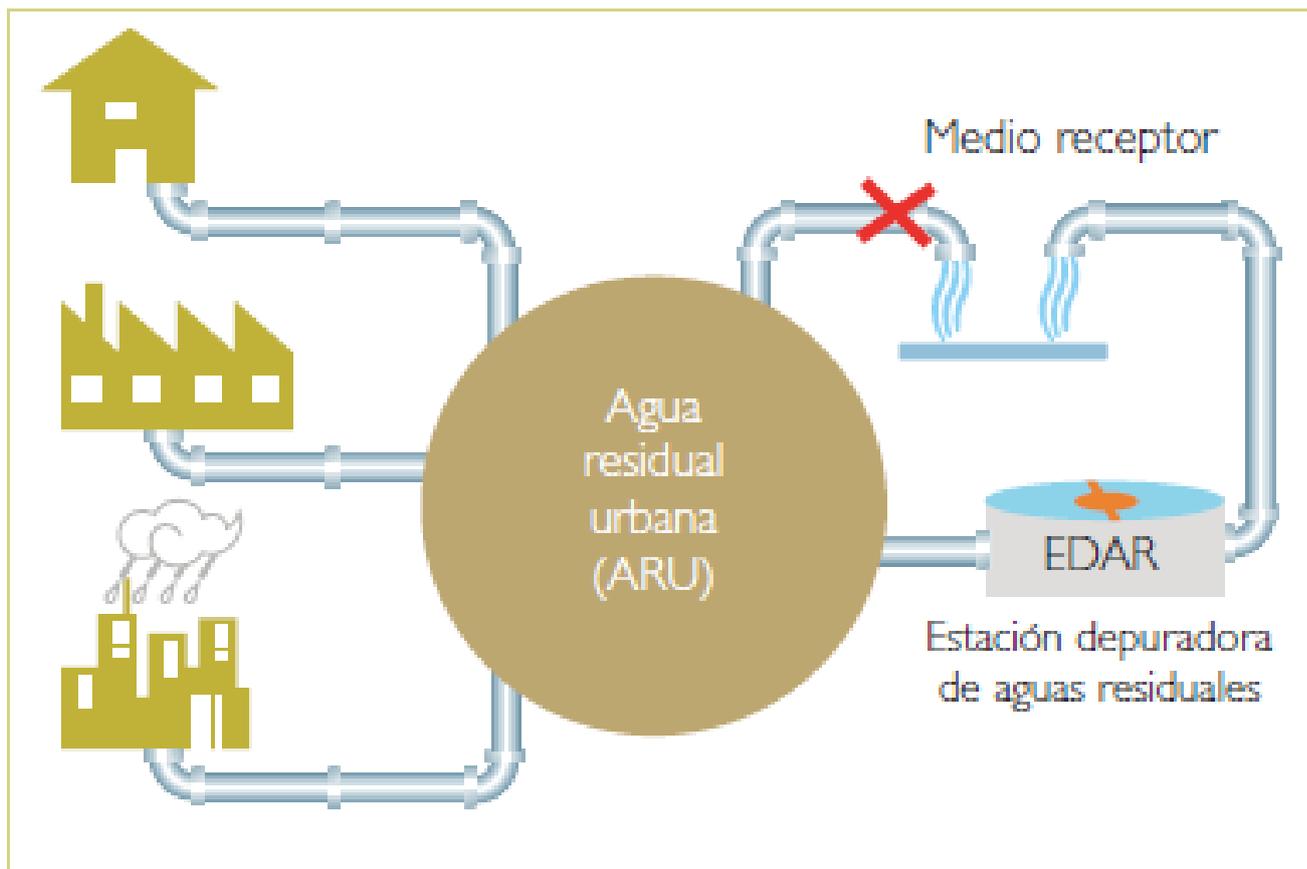
Independientemente del origen y características de las aguas residuales urbanas, éstas han de ser tratadas adecuadamente antes de su vertido o reutilización, con el fin de:

- Proteger el estado ecológico de los medios receptores (embalses, ríos, barrancos, acuíferos, mar, etc.) del grueso de la contaminación orgánica procedente de las aguas residuales urbanas.
- Evitar riesgos para la salud pública de la población.
- Producir efluentes con características físicas, químicas y microbiológicas aptas para su reutilización.

Hoy en día, las estaciones de tratamiento de aguas residuales son un complemento artificial e imprescindible de los ecosistemas acuáticos, aunque también es cierto que el grado de tratamiento de un agua residual dependerá en gran medida del conocimiento que se tenga del medio receptor, ya que esto podrá determinar la carga contaminante que puede admitir el medio receptor, sin llegar a producir un desequilibrio irreversible o importante en el mismo.

Por tanto, el grado de tratamiento debe estar de acuerdo con:

- Características del medio receptor y estado de las aguas del mismo.
- Relación de caudales entre el medio receptor y el vertido.
- Utilización por parte de otros usuarios aguas abajo del vertido, así como posibilidad de tomas de aguas próximas o subterráneas.
- Balance hídrico de la zona.
- Fauna y flora tanto del medio receptor como del entorno.



Ciclo de las aguas residuales urbanas

El agua residual urbana sin depurar presenta una serie de componentes, que, dependiendo de su naturaleza y concentración, pueden producir alteraciones en los equilibrios fisicoquímicos y biológicos del ecosistema receptor. Si el efluente vertido ha sido previamente tratado o depurado, los efectos negativos serán menores cuanto más completo haya sido el tratamiento. Entre estos efectos destacan:

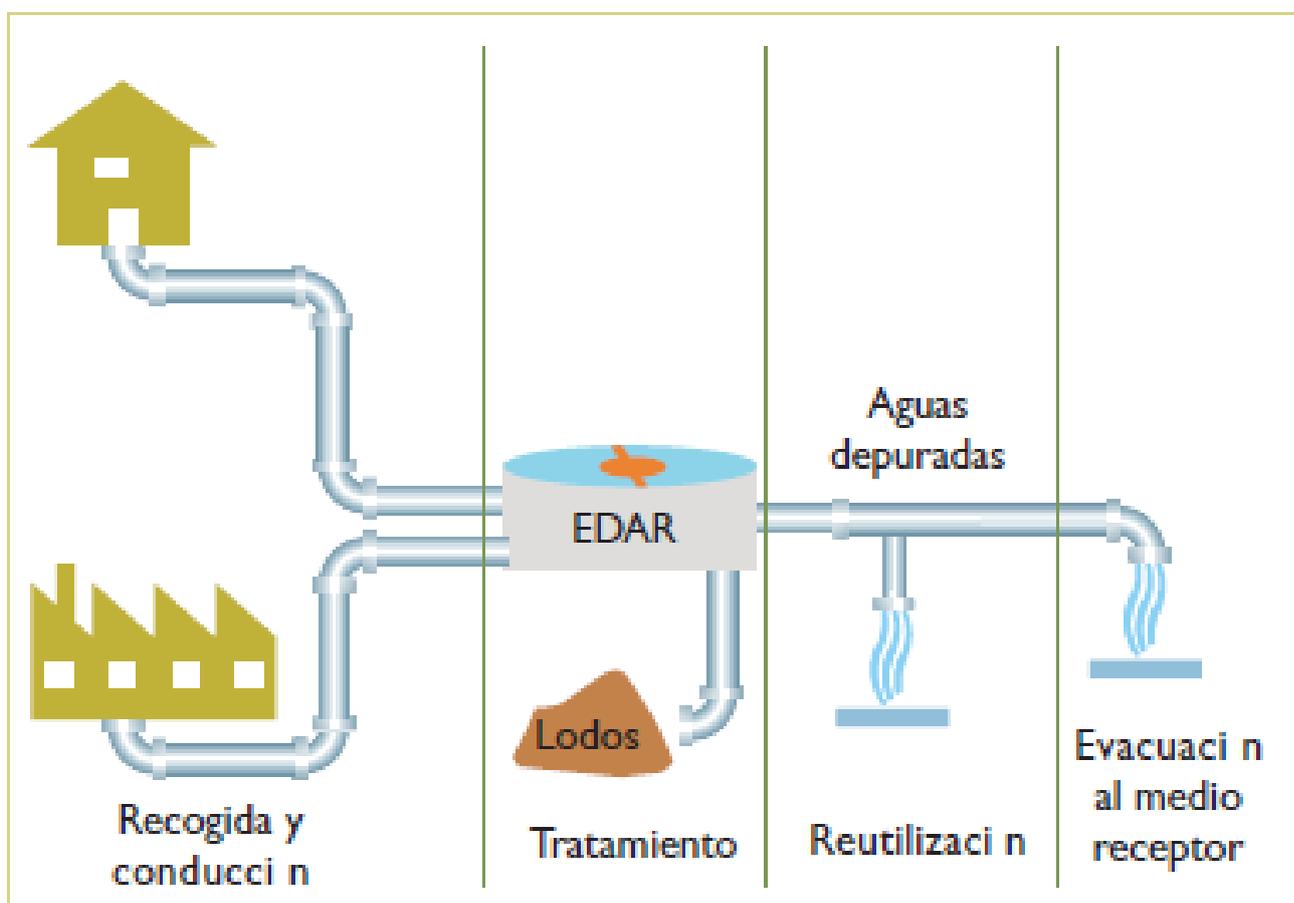
- Aparición de fangos y flotantes: si las aguas residuales se vierten sin tratar, los residuos sólidos gruesos (plásticos, restos de alimentos, etc.) y sólidos en suspensión sedimentables (arenas y materia orgánica) presentes, pueden originar sedimentos sobre el fondo, o dar lugar a la acumulación de grandes cantidades de sólidos en la superficie y/o en las orillas de los medios receptores, formando capas de flotantes. Los depósitos de fangos y flotantes no sólo son desagradables a la vista sino que, además, al contener materia orgánica pueden llegar a provocar el agotamiento del oxígeno disuelto presente en las aguas y originar el desprendimiento de malos olores.
- Agotamiento del contenido de oxígeno presente en las aguas: los organismos acuáticos necesitan oxígeno para vivir. Al verter a los medios receptores residuos fácilmente oxidables (materia orgánica y compuestos amoniacales), las bacterias empezarán a alimentarse y consumirán oxígeno del medio. Si este consumo es excesivo, el contenido en oxígeno del agua descenderá por debajo de los valores mínimos necesarios para el desarrollo de la vida acuática, produciéndose la muerte de los organismos existentes en el medio. Por otro lado, al producirse procesos anaerobios, se generarán olores desagradables.
- Fenómenos de eutrofización en los medios receptores: debido principalmente a aportes excesivos de nutrientes (Nitrógeno y Fósforo, principalmente) se provoca el crecimiento masivo de algas y otras plantas en los medios receptores. Estos

crecimientos pueden llegar a impedir el empleo de estas aguas para usos domésticos e industriales.

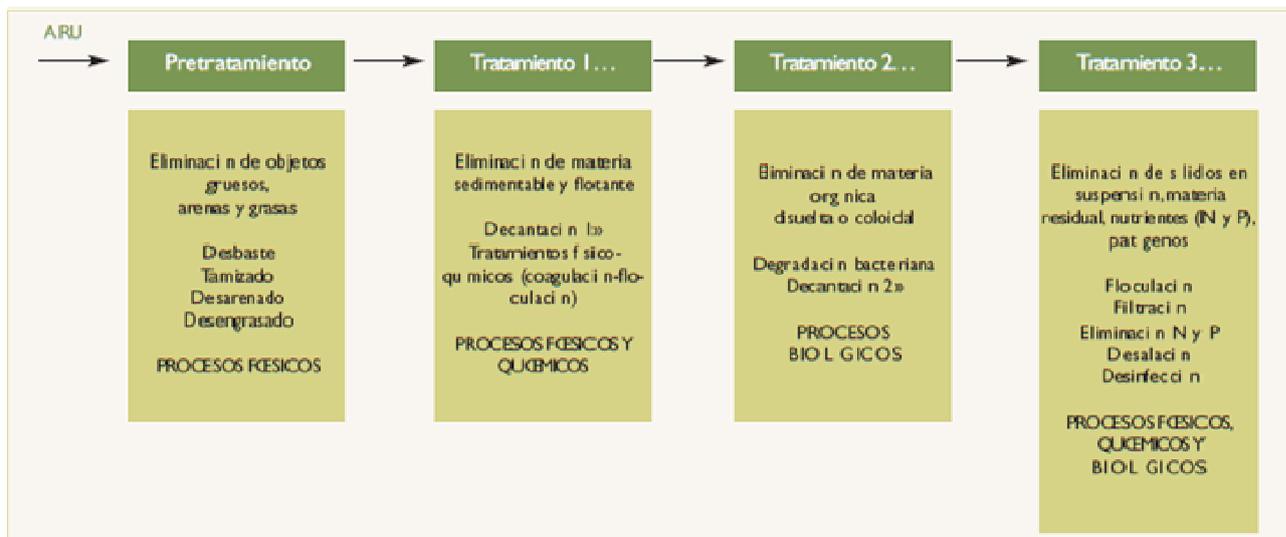
- Daño a la salud pública: el aumento de la concentración y propagación de microorganismos patógenos para el ser humano en el medio receptor, principalmente virus y bacterias, pueden provocar enfermedades que pueden propagarse a través de las aguas contaminadas por los vertidos de aguas residuales urbanas, destacando el tífus, el cólera, la disentería, la polio y la hepatitis (A y E).
- Influencia sobre la microbiología del medio natural receptor: tras un vertido de aguas residuales urbanas a un ecosistema acuático, se produce una disminución en el número de eubacterias (mayoría de las bacterias presentes, cuya composición química es similar a la de las eucariotas) y algas, mientras que aumenta el de otras bacterias que se desarrollan en aguas residuales con gran cantidad de materia orgánica, como la *Sphaerotilus natans*, (forma parte de los llamados hongos del lodo y causa bulking en los procesos de lodos activados). Posteriormente al vertido, se detectan incrementos en la cantidad de protozoos y finalmente de algas.
- Vertidos industriales, que dependiendo de su naturaleza pueden producir contaminación de los organismos por compuestos químicos tóxicos o inhibidores.

Las instalaciones para el tratamiento de las aguas residuales urbanas constan de tres elementos principales:

- Recogida y conducción de las aguas generadas hasta la estación de tratamiento.
- Tratamiento de las aguas residuales.
- Evacuación de los productos resultantes del tratamiento, efluentes depurados y lodos.



Elementos constituyentes de las instalaciones para el tratamiento de las aguas residuales urbanas



Etapa de la línea de agua en la depuración de las aguas residuales urbanas

4.7. Calidad del agua

La composición de las aguas residuales en pequeñas aglomeraciones urbanas es de origen fundamentalmente doméstico y con baja incidencia industrial, aunque en determinadas ocasiones la aportación de aguas industriales procedentes principalmente de industrias agroalimentarias o agropecuarias, por su aporte elevado de carga orgánica, debe ser tenida muy en cuenta por su problemática en su tratamiento frente a las aguas residuales urbanas.

Las menores dotaciones de abastecimiento que de forma general se registran en las pequeñas aglomeraciones urbanas tiene una traducción inmediata en las concentraciones de las aguas residuales que se generan. La menor dotación de abastecimiento conduce a una menor dilución de los contaminantes generados incrementándose la concentración de los mismos.

La siguiente tabla recoge los rangos medios de los principales parámetros que caracterizan las aguas residuales generadas en pequeñas aglomeraciones urbanas, aguas constituidas, predominantemente, por aportaciones domésticas.

Parámetro	Pequeñas poblaciones Canarias
Sólidos en Suspensión (mg/l)	350 -3300
DBO ₅ (mg/l)	480 -1500
DQO (mg/l)	1.200 - 4.500
Nitrógeno (mg N/l)	60 - 160
Fósforo (mg P/l)	20 - 65
Grasas (mg/l)	60 - 120
Coliformes Totales (ufc/100 ml)	10 ⁶ - 10 ⁷

El contraste de valores de los parámetros entre Canarias y otras regiones se debe a las características propias de los núcleos poblacionales y a la diversidad en cuanto a pautas de consumo de agua potable y al tipo de actividades agropecuarias existentes. Las actividades agrícolas y ganaderas en los entornos rurales de Canarias se suelen desarrollar en el mismo núcleo urbano, por lo que no existe un tratamiento diferencial de las aguas residuales que estas actividades generan.

Estas concentraciones se pueden ver alteradas fundamentalmente en función de las características del agua de suministro y de las actividades industriales ubicadas en los diferentes sistemas. Importante significar también las variaciones, sobre todo en sales y básicamente cloruros y sulfatos en los sistemas de saneamiento situados cerca del litoral.

En medios urbanos, existen viviendas e industrias que tienen fosas sépticas y que o no están conectadas a la red o lo están de forma ilegal. Los vaciados de estas fosas producen muchos problemas en la red, fundamentalmente de sólidos de todo tipo tanto en suspensión como sedimentables, flotantes, aceites y grasas, sulfuros y amoniaco.

Su composición más característica es la siguiente:

- D.B.O: Entre 4000 y 10000 mg/l.
- DQO: Entre 6000 y 16000 mg/l.
- MES: Entre 5000 y 17000 mg/l.
- NH4: Entre 1500 y 5000 mg/l.

Estas fosas sépticas deberían de ser anuladas en el caso de existir red de alcantarillado y en el caso contrario, vaciarse sistemáticamente con camiones cisterna para su posterior vertido en una EDAR de acuerdo con un procedimiento reglamentado

4.8. Estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas

Una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) puede definirse como el conjunto de instalaciones que tienen por objeto la reducción de la contaminación de las aguas residuales hasta límites aceptables para el cauce receptor. Estos límites han ido evolucionando a lo largo del tiempo hacia valores cada vez más estrictos y en la actualidad están fijados en la Directiva 91/271/CEE sobre el tratamiento de las agua residuales urbanas, en función de las características de la zona de vertido, tal y como se observa en la siguiente tabla.

Vertido a zonas normales

PARÁMETRO	TRATAMIENTO SECUNDARIO	
	Concentración	% Reducción
DBO ₅ (mg/L de O ₂)	25	70-90
DQO (mg/L de O ₂)	125	75
Sólidos en suspensión (mg/L)	35	90

Vertido a zonas sensibles (Deben cumplir lo establecido para zonas normales)

PARÁMETRO	ELIMINACION DE N y P	
	Concentración	%Reducción
Fósforo total (mg/L)	2 (entre 10.000 y 100.000 h-e) 1 (para más de 100.000 h-e)	80
Nitrógeno total (mg/L)	15 (entre 10.000 y 100.000 h-e) 10 (para más de 100.000 h-e)	70-80

Vertido a zonas menos sensibles

PARÁMETRO	TRATAMIENTO PRIMARIO	
	% Reducción	
DBO ₅ (mg/L de O ₂)	20	
Sólidos en Suspensión (mg/L)	50	

Calidad exigida a los efluentes depurados, según la Directiva 91/271/CEE

La aplicación de la Directiva Marco a través de los nuevos Planes Hidrológicos de Cuenca, que en la actualidad están en proceso de elaboración, puede establecer límites más rigurosos con el fin de proteger a las masas de agua de las presiones e impactos a las que están sometidas.

Una EDAR tiene además otro objetivo tan importante como el anterior, tratar los fangos producidos en los procesos de depuración del agua residual, a fin de conseguir un producto que cumpla con las condiciones exigidas para el destino que se les vaya a dar (vertedero, uso agrícola, compostaje, etc.). Las limitaciones ambientales son cada vez mayores y la calidad exigida a los fangos también, lo que está suponiendo un aumento de la complejidad de los tratamientos de los fangos y de su coste, y una búsqueda de procesos de valorización que permitan la recuperación energética de los mismos.

A pesar de las exigencias que se plantean, el nivel actual de conocimiento permite asegurar que cualquier tipo de agua urbana puede ser depurada a los niveles requeridos, si se utilizan las tecnologías adecuadas y se diseñan los sistemas correctamente.

Hay que señalar que el diseño de una EDAR y la selección de cada uno de sus procesos, debe tener en cuenta de forma global, tanto los *aspectos relativos a la depuración del agua residual* (calidad y cantidad del agua residual a tratar, límites de vertido exigidos al efluente, etc.), como *los relativos al tratamiento de los fangos producidos* (volumen y características, destino y calidad exigida a los fangos tratados, etc.) y *la gestión posterior del sistema*. Muchos de los fracasos de las EDAR actuales se derivan de una insuficiente atención en el diseño de la línea de fangos. Existe una tendencia a calcular los volúmenes de fango producidos a la baja y a establecer rendimientos no realistas respecto a las tecnologías destinadas a su tratamiento, lo que repercute negativamente en la capacidad de las instalaciones, en la calidad de de los fangos tratados y en el funcionamiento de la línea de agua, al producirse retornos excesivamente cargados.

- **Primer objetivo de una EDAR: reducción de la contaminación de las aguas residuales hasta límites aceptables para el cauce receptor.**

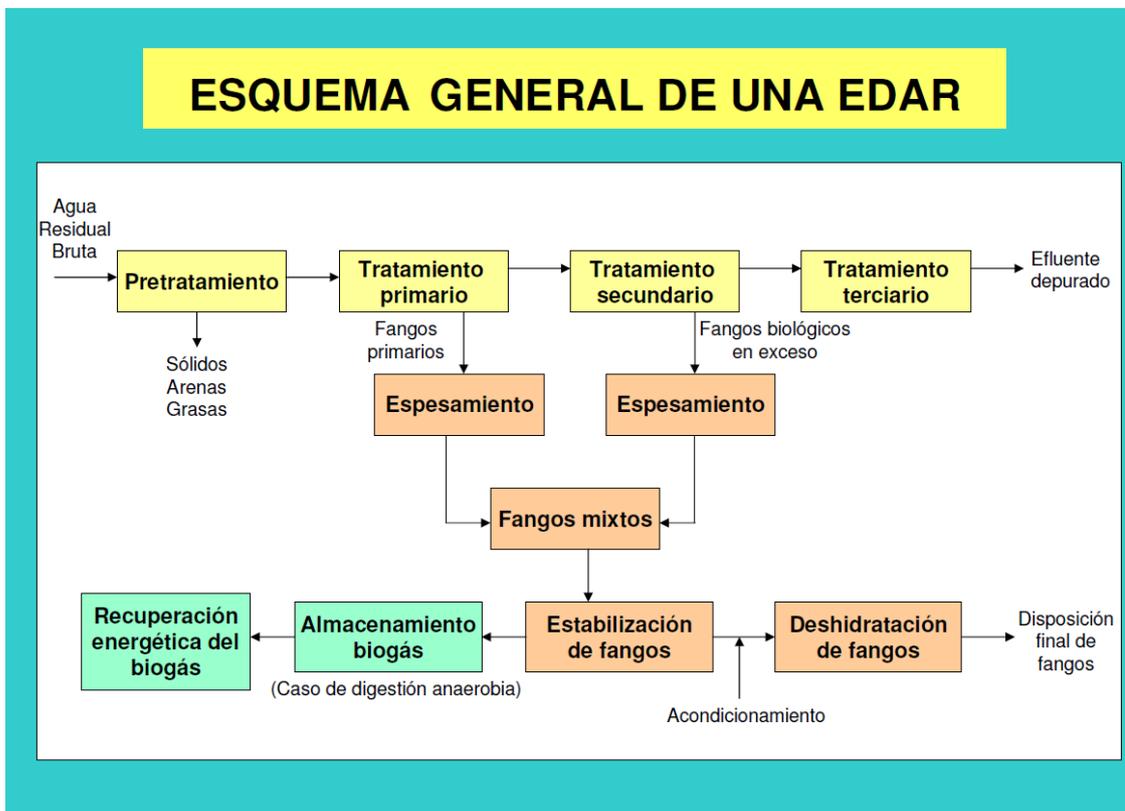
Calidad exigida a los efluentes depurados, según la Directiva 91/271/CEE

Zona de Vertido	Tratamiento	Parámetro	mg/L	% Reducción
NORMAL	SECUNDARIO	DBO ₅	25	70-90
		DQO	125	75
		SS	35	90
SENSIBLE (*)	ELIMINACIÓN DE N y P	Pt	1 - 2	80
		Nt	10 - 15	70-80
MENOS SENSIBLE	PRIMARIO	DBO ₅	-	20
		SS	-	50

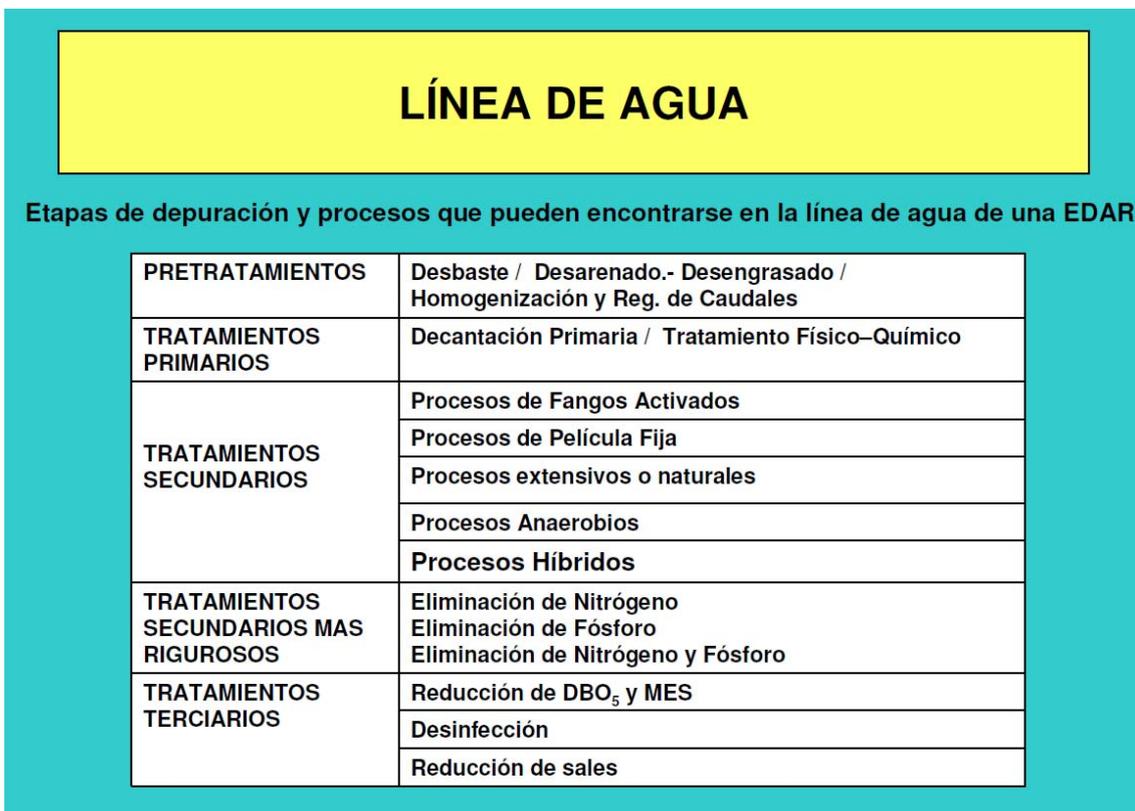
(*) Deben Cumplir también lo establecido para zonas normales

- **Segundo objetivo: tratar los fangos producidos, para conseguir un producto que cumpla con las condiciones exigidas según destino (vertedero, uso agrícola, compostaje, etc).**
- **El nivel actual de conocimiento permite asegurar que cualquier tipo de agua urbana puede ser depurada a los niveles requeridos.**
- **El diseño de una EDAR debe tener en cuenta globalmente: la depuración del agua residual, el tratamiento de los fangos producidos y la gestión posterior del sistema.**

Dentro de un esquema general básico de una EDAR debemos distinguir, por lo tanto, dos líneas de tratamiento diferenciadas: la línea de agua y la línea de fango.



La línea de agua puede estar compuesta por las siguientes etapas y procesos:



La línea de fangos puede estar compuesta por las siguientes etapas y procesos:

LÍNEA DE FANGOS	
Niveles de tratamiento y procesos mas importantes existentes en la línea de fangos	
ESPESAMIENTO DE FANGOS	Espesamiento por gravedad / Flotación / Tambores rotativos / Mesas espesadoras / Centrifugas
ESTABILIZACIÓN DE FANGOS	Digestión Anaerobia (M / T) / Estabilización Aerobia (M / T) / Estabilización Química (Cal)
ACONDICIONAMIENTO DEL FANGO	Químico / Térmico / Ultrasonidos
DESHIDRATACIÓN DE FANGOS	Centrifugas / Filtros Banda / Filtros Prensa / Eras de Secado
SECADO TÉRMICO	Secado térmico
TRATAMIENTOS TERMOQUÍMICOS	Incineración (Combustión completa) / Pirólisis / Gasificación / Oxidación húmeda
DISPOSICIÓN FINAL DEL FANGO	Vertedero / Uso Agrícola Directo / Compostaje / Utilización en Obras Públicas y cementeras

• Dificultad creciente para evacuar fangos en vertedero
 • Prioridades establecidas en Plan Nacional de Residuos y Ley 10/98 de Residuos. Proyecto de Directiva de fangos.

Debe cumplirse la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas del 21 de Mayo de 1.991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (91/271/CEE), que como ya se ha comentado, ha sido transpuesta a nuestro ordenamiento jurídico por el Real Decreto Ley 11/1.995 de 28 de diciembre.

Para fijar las características de vertido, habrá que considerar:

- La estimación de la zona como sensible (Artículo 5) o menos sensible (Artículo 6).
- La ubicación de la E.D.A.R. en zona de alta montaña (más de 1.500 m. sobre el nivel del mar), en la que resulte difícil la aplicación de un tratamiento biológico eficaz, debido a las bajas temperaturas, o no (Artículo 4).
- La necesidad de que, antes de ser vertidas en zonas sensibles, las aguas residuales urbanas sean objeto de un tratamiento más riguroso que el secundario, lo que implicaría, en la mayoría de los casos, la reducción de nutrientes (Artículo 5).

Teniendo en cuenta el Anejo I de dicha Directiva, para el caso en que no sea necesario un tratamiento superior al secundario, y no se trate de zonas de alta montaña, se pueden considerar los siguientes valores:

pH	6 - 8
SS	35 mg/litro
DBO5	25 mg/litro
DQO	125 mg/litro
Contaminación bacteriológica E.coli	1.000/100 ml Cuando esté prevista desinfección

Características del agua depurada

4.9. Tecnologías de depuración de las aguas residuales urbanas para pequeñas poblaciones

Las pequeñas aglomeraciones urbanas por su propia localización geográfica y grado de desarrollo presentan una problemática específica que dificulta la provisión de los servicios de saneamiento y depuración. En esta problemática destacan:

- Los efluentes depurados deben cumplir normativas de vertido estrictas.
- El hecho de no poder aprovechar las ventajas que supone la economía de escala como consecuencia de su pequeño tamaño, lo que conduce a que los costes de implantación, mantenimiento y explotación por habitante sean elevados. Además, en poblaciones dispersas los costes de saneamiento se incrementan notablemente.
- La escasa capacidad técnica y económica para el mantenimiento y explotación de estaciones de tratamiento de aguas residuales.

Por todo ello, a la hora de seleccionar soluciones para el tratamiento de las aguas residuales generadas en los pequeños núcleos de población, debe darse prioridad a aquellas tecnologías que:

- Presenten un gasto energético mínimo, evitando, en lo posible, el empleo de dispositivos electromecánicos y recurriendo principalmente al uso de sistemas de oxigenación naturales.
- Requieran un mantenimiento y explotación simples.
- Garanticen un funcionamiento eficaz y estable frente a las grandes oscilaciones de caudal y carga en el influente a tratar, circunstancias que se suelen dar en los pequeños municipios.
- Simplifiquen la gestión de los lodos generados en los procesos de depuración.
- Presenten un bajo impacto ambiental sonoro y una buena integración en el medio ambiente.

Las tecnologías de depuración de aguas residuales urbanas que reúnen estas características se conocen bajo el nombre genérico de “Tecnologías no Convencionales” (TNC). Este tipo de tecnologías requieren actuaciones de bajo impacto ambiental, logrando la reducción de la carga contaminante con costes de operación inferiores a los de los tratamientos convencionales y con unas necesidades de mantenimiento sin grandes dificultades técnicas, lo que permite su explotación por personal no especializado.

Los procesos que intervienen en las Tecnologías no Convencionales incluyen a muchos de los que se aplican en los tratamientos convencionales (sedimentación, filtración, adsorción, precipitación química, intercambio iónico, degradación biológica, etc.), junto con procesos propios de los tratamientos naturales (fotosíntesis, fotooxidación, asimilación por parte de las plantas, etc.) pero a diferencia de las Tecnologías Convencionales, en las que los procesos transcurren de forma secuencial en tanques y reactores, y a velocidades aceleradas (gracias al aporte de energía), en las Tecnologías no Convencionales se opera a velocidad *natural* (sin aporte de energía), desarrollándose los procesos en un único *reactor-sistema* y el ahorro en energía se compensa con una mayor necesidad de superficie.

En la actualidad para el tratamiento de las aguas residuales urbanas de pequeñas poblaciones, se recurre tanto a la instalación de Tecnologías Convencionales como no Convencionales. La realidad constata que los dos tipos de tecnologías son válidas para depurar los vertidos generados, pero la realidad también evidencia que en los pequeños núcleos de población, por las características anteriormente mencionadas, se debe dar

prioridad a la elección de sistemas de depuración de tecnologías robustas y de bajo coste de explotación y mantenimiento.

Sin embargo, a la hora de instalar este tipo de tecnologías, se tendrá muy en cuenta que su “simplicidad” de operación y mantenimiento no implica “simplicidad” de diseño, lo que lamentablemente y en muchas ocasiones se ha asimilado de forma errónea, y no se ha prestado la suficiente atención a la fase de dimensionamiento del sistema de tratamiento ni a la posterior etapa constructiva. Estas deficiencias han tenido su reflejo en numerosas instalaciones en las que no se alcanzan los rendimientos esperados.

Se presentan a continuación las distintas tecnologías, tanto Convencionales como no Convencionales, que actualmente son de mayor uso para depurar los efluentes líquidos urbanos generados en las poblaciones de pequeño tamaño, así como los procesos de Tratamiento Primario de común utilización.

Los tratamientos primarios más comúnmente utilizados son: Fosas Sépticas, Tanques Imhoff y Decantadores Primarios.

Los **tratamientos secundarios** pueden ser clasificados en dos grandes bloques: **tratamientos intensivos y extensivos**. La diferencia entre ambos radica en dos aspectos fundamentales: el nivel de consumo de energía eléctrica requerido por el sistema y la superficie necesaria para su implantación.

Tratamientos secundarios intensivos: se caracterizan por emplear un mayor aporte de energía eléctrica que acelera el proceso de depuración, por lo que requieren menor superficie que las tecnologías extensivas. En ellos se incluyen:

- Los sistemas de cultivo en suspensión: Aireación Prolongada y Reactores Secuenciales.
- Los sistemas de biopelícula: Lechos Bacterianos y Contactores Biológicos Rotativos.

Tratamientos secundarios extensivos: Estos sistemas están basados en la imitación de los procesos de depuración que ocurren de forma natural en los suelos y en los cuerpos de agua. Requieren una gran superficie de implantación pero apenas emplean equipos electromecánicos siendo el aporte de energía eléctrica necesario nulo o muy pequeño. Entre ellos se encuentran:

- Los que recurren al empleo del suelo como elemento depurador, tanto en aplicación subsuperficial (Zanjas Filtrantes) como superficial (Filtros Verdes).
- Los que simulan las condiciones propias de los humedales naturales, como son los Humedales Artificiales en sus distintas modalidades: Flujo Superficial y Flujo Subsuperficial (Vertical y Horizontal).
- Los que imitan los procesos naturales de depuración que se dan en ríos y lagos, como es el Lagunaje.
- Los que se basan en la filtración de las aguas, como son los Filtros de Arena y los sistemas de Infiltración-Percolación.

Si bien, cualquiera de estos tratamientos puede ser aplicado para el tratamiento de los vertidos generados en las pequeñas aglomeraciones urbanas, en cada caso particular, unos resultarán más adecuados que otros, existiendo diversos factores o criterios que deben ser tenidos en cuenta a la hora de la selección y que se explican en un apartado posterior.

Dentro de las Tecnologías no Convencionales agruparíamos: Zanjas Filtrantes, Lechos Filtrantes, Pozos Filtrantes, Filtros Intermitentes de Arena Enterrados, Filtros Verdes, Humedales Artificiales, en sus distintas modalidades: Flujo Libre y Flujo Subsuperficial (Vertical y Horizontal), Lagunajes, Filtros de Turba.

Dentro de las Tecnologías Convencionales estarían los procesos de Aireación Prolongada.

Las Tecnologías que presentan características intermedias entre las Tecnologías no Convencionales y las Convencionales son los Lechos Bacterianos y los Contactores Biológicos Rotativos.

4.10. Caudales de las aguas residuales urbanas

A la hora de abordar el diseño de una instalación de depuración de aguas residuales urbanas, donde se incluirán los sistemas de recogida, tratamiento y evacuación de las mismas, la primera fase consistirá en conocer el volumen y composición de las aguas a tratar, y el régimen de caudales. Estas tres condiciones van a suponer las bases de partida, y cualquier error en las mismas conllevará a que la futura instalación no cumpla con las previsiones iniciales.

Cada agua residual es única en sus características, si bien, en función del tamaño de la población, del sistema de alcantarillado empleado, del grado de industrialización y de la incidencia de la pluviometría, pueden establecerse unos rangos de variación habituales tanto para los caudales como para las características fisicoquímicas de los vertidos.

El caudal de agua a tratar corresponde al volumen de agua que llega a la estación depuradora por unidad de tiempo.

La cantidad de aguas residuales que produce una comunidad está en proporción con el consumo de agua de abastecimiento y el grado de desarrollo económico y social de la misma, ya que un mayor desarrollo conlleva un mayor y más diverso uso del agua en las actividades humanas.

Los factores que van a influir en la cantidad de aguas residuales generadas son:

- Consumo de agua de abastecimiento.
- Pluviometría.
- Pérdidas, que pueden deberse a fugas en los colectores o a que parte de las aguas consumidas no llegan a la red de alcantarillado, destinándose a otros usos como por ejemplo riego de jardines o usos agrícolas no extensivos.
- Ganancias, por vertidos a la red de alcantarillado o por intrusiones de otras aguas a la red de colectores.

Según las instrucciones para la redacción de proyectos de abastecimiento y saneamiento del agua, dictadas en 1995 por el Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente (MOPTMA), las dotaciones de abastecimiento para los distintos rangos poblacionales deben tener los valores indicados en la siguiente tabla.

Población (habitantes)	Doméstico municipales	Industrial	Servicios	Fugas de redes y varios	TOTAL
1 000	60	5	10	25	100
1 000-6 000	70	30	25	25	150
6 000-12 000	90	50	35	25	200
12 000-50 000	110	70	45	25	250
50 000-250 000	125	100	50	25	300
> 250 000	165	150	60	25	400

Consumos urbanos (l/hab d), según los usos y tamaño de la población abastecida

Como consecuencia del diferente grado de desarrollo económico y social, las aguas residuales procedentes de las pequeñas aglomeraciones urbanas presentan unas características propias (fuertes oscilaciones de caudal y carga, así como elevadas concentraciones), que las diferencian notablemente de las que proceden de los grandes núcleos de población. Este hecho que ha de tenerse en cuenta a la hora de diseñar dichas instalaciones.

La estimación del caudal diario del agua residual urbana que llega a una estación depuradora, en la mayoría de los casos, se realiza a partir de la dotación y población servida, de la forma expresada en la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{D \cdot P}{1000} = 52,5m^3 / día$$

Donde:

Q = Caudal diario (m³/d).

D = Dotación (l/hab.d) = 150 l/hab.d

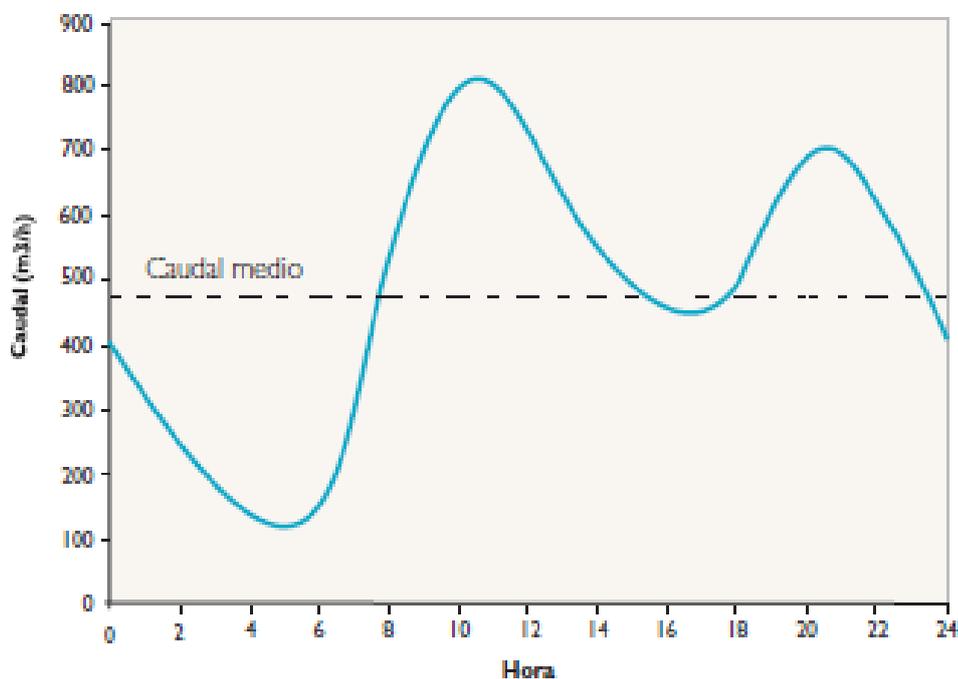
P = Población (hab.) = 350 hab.

Los caudales que llegan a las estaciones depuradoras siguen una variación diaria que es fiel reflejo de las actividades desarrolladas en la zona. Estas variaciones suelen ser importantes, siendo similares a las de consumo de agua de abastecimiento o de energía eléctrica que, para el caso de las aguas de abastecimiento, presenta un desfase de algunas horas, sobre todo en aquellas situaciones en las que las aportaciones externas e incontroladas a la red de saneamiento son mínimas.

Durante la noche y primeras horas del día, en las que los consumos de agua son mínimos, también son mínimos los caudales de aguas residuales, estando éstos compuestos fundamentalmente por aguas infiltradas y pequeñas cantidades de aguas residuales domésticas.

La primera punta de caudal se alcanza cuando llega a la estación depuradora el agua correspondiente al consumo punta, aproximadamente a media mañana.

La segunda punta de caudal suele tener lugar a últimas horas de la tarde, entre las 19:00 y 21:00 horas. Esta evolución puede observarse en la siguiente gráfica.



Evolución diaria tipo del caudal de agua residual urbana generada

Es importante conocer los valores máximos ($Q_{m\acute{a}x}$), mínimos ($Q_{m\acute{i}n}$), medios (Q_{med}) y el factor de punta (F_p) de dichos caudales.

El caudal medio (Q_{med}) vendrá definido por:

$$Q_{med} (m^3 / h) = \frac{Q}{24} = 2,2m^3 / h$$

El caudal máximo, se puede determinar a partir de una serie de fórmulas matemáticas de tipo empírico, siendo una de las más utilizadas:

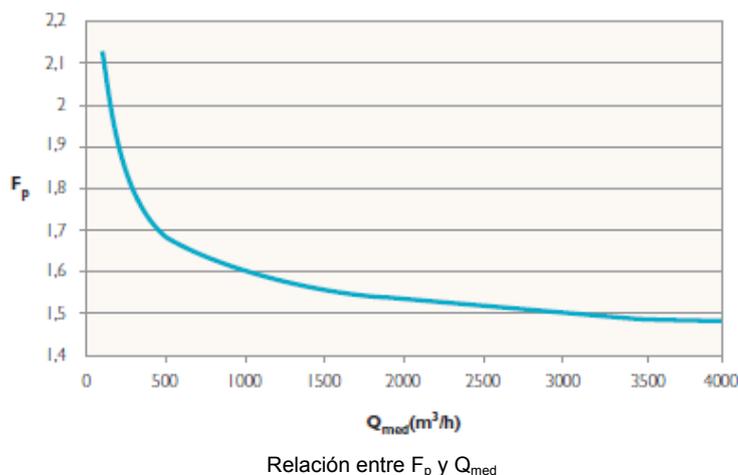
$$Q_{m\acute{a}x} = Q_{med} \cdot \left(1,15 + \frac{2,575}{(Q_{med})^{0,25}}\right) = 7,2m^3 / h$$

La relación entre el caudal máximo y el medio se define como F_p , de la forma:

$$F_p = \frac{Q_{m\acute{a}x}}{Q_{med}} = 3,3$$

En este tipo de aguas, la relación entre el caudal máximo y el medio, varía, aproximadamente, entre 1,5 y 3,5.

En la siguiente figura se representan los valores de F_p , en función de los distintos valores de Q_{med} .



Como se aprecia en la gráfica anterior el factor de punta es máximo en las pequeñas aglomeraciones debido a que en estas áreas son extremas las diferencias entre los caudales máximos y medios frente a las grandes poblaciones en las que la variabilidad de caudales es menos acentuada y se produce una generación de aguas residuales de manera constante a lo largo del día.

Cuanto más pequeño es el núcleo poblacional mayores son las oscilaciones del caudal de aguas residuales generadas, pasándose, en el caso de residencias individuales, de caudales casi nulos a primeras horas de la mañana, a caudales puntas horarios que superan ocho veces el caudal medio.

En base a los cálculos realizados, se adopta un $Q = 60 \text{ m}^3/\text{día}$ ($= 0,7 \text{ l/s}$) para el diseño de la nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales El Golfo. Por tanto, los datos de diseño son los siguientes:

	Datos de diseño
Hab.equiv.	400
Dot. l/hab.día	150
Caudal diario diseño ($\text{m}^3/\text{día}$)	60
Caudal medio horario (24h) (m^3/h)	2,5
Coefficiente punta	3,3
Caudal máximo (m^3/h)	8,3

5. Cálculo de las conducciones

5.1. Conducciones por gravedad

El proyecto contiene un conjunto de colectores divididos en ramales y subramales, para los que se considera que deben disponer de una capacidad de desagüe máxima de 32,39 l/sg (0,03239 m³/sg). Para una velocidad mínima de circulación del agua de 0,6 m/sg y máxima de 3 m/sg, a sección llena, en una tubería de 315 mm de diámetro exterior y 285 mm de diámetro interior, las pendientes y caudales de desagüe son los siguientes:

Diámetro	Perímetro mojado	Sección mojada	Radio Hidráulico	Coficiente rugosidad	Pendiente	Velocidad	CAUDAL
D(m)	p(m)	S(m ²)	R(m)	n	J	V(m/sg)	Q(l/sg)
0,285	0,895	0,064	0,07125	0,008	0,000781	0,600	38,301
0,285	0,895	0,064	0,07125	0,008	0,019505	3,000	191,404

Se adopta tubería de PVC corrugada de doble pared, tal como se especifica en los anejos del presente documento, para un diámetro exterior de 315 mm (285 mm de diámetro interior) al considerar este diámetro el mínimo necesario para este tipo de uso según aconseja la experiencia.

Se presentan a continuación los datos de partida para todos los tramos de la red de saneamiento de aguas residuales objeto de diseño en el presente proyecto. A final de este anejo se presentan los resultados de los cálculos hidráulicos realizados.

	Nombre pozo						Terreno	
	Pk inicio	Pk fin	Pk inicio	Pk fin	dist	dist acum	Cota inicio	Cota fin
Ramal 1	PS1	PS2	0,00	13,82	13,82		14,98	13,86
	PS2	PS3	13,82	53,48	39,66	53,48	13,86	11,45
	PS3	PS4	53,48	69,51	16,03	69,51	11,45	10,05
	PS4	PS5	69,51	82,88	13,37	82,88	10,05	9,70
	PS5	PS6	82,88	122,88	40,00	122,88	9,70	9,30
	PS6	PS7	122,88	144,90	22,02	144,90	9,30	8,40
	PS7	PS8	144,90	162,71	17,82	162,71	8,40	7,40
	PS8	PS9	162,71	198,10	35,39	198,10	7,40	6,10
	PS9	PS10	198,10	234,65	36,55	234,65	6,10	4,90
	PS10	PS11	234,65	266,80	32,15	266,80	4,90	4,80
	PS11	PS12	266,80	272,80	6,00	272,80	4,80	4,65

	Nombre pozo						Terreno	
	Pk inicio	Pk fin	Pk inicio	Pk fin	dist	dist acum	Cota inicio	Cota fin
Ramal 1-1	PS13	PS14	0,00	43,69	43,69		11,10	9,15
	PS14	PS15	43,69	71,12	27,42	71,12	9,15	6,90
	PS15	PS9	71,12	84,59	13,47	84,59	6,90	6,10

	Nombre pozo						Terreno	
	Pk inicio	Pk fin	Pk inicio	Pk fin	dist	dist acum	Cota inicio	Cota fin
Ramal 1-2	PS16	PS17	0,00	41,40	41,40		8,40	7,30
	PS17	PS9	41,40	73,19	31,79	73,19	7,30	6,10

	Nombre pozo						Terreno	
	Pk inicio	Pk fin	Pk inicio	Pk fin	dist	dist acum	Cota inicio	Cota fin
Ramal 1-3	PS18	PS19	0,00	30,05	30,05		8,50	8,10
	PS19	PS20	30,05	61,89	31,84	61,89	8,10	7,60
	PS20	PS21	61,89	96,77	34,88	96,77	7,60	7,08
	PS21	PS22	96,77	131,77	35,00	131,77	7,08	5,20
	PS22	PS23	131,77	160,46	28,70	160,46	5,20	4,60
	PS23	PS24	160,46	205,85	45,38	205,85	4,60	4,85
	PS24	PS11	205,85	218,61	12,77	218,61	4,85	4,80

	Nombre pozo						Terreno	
	Pk inicio	Pk fin	Pk inicio	Pk fin	dist	dist acum	Cota inicio	Cota fin
Ramal 1-3-1	PS25	PS26	0,00	21,19	21,19		11,42	9,85
	PS26	PS21	21,19	48,78	27,60	48,78	9,85	7,08

	Nombre pozo						Terreno	
	Pk inicio	Pk fin	Pk inicio	Pk fin	dist	dist acum	Cota inicio	Cota fin
Ramal 1-3-2	PS27	PS28	0,00	22,03	22,03		9,80	9,74
	PS28	PS29	22,03	62,22	40,19	62,22	9,74	9,68
	PS29	PS30	62,22	83,81	21,59	83,81	9,68	9,76
	PS30	PS26	83,81	100,69	16,88	100,69	9,76	9,85

	Nombre pozo						Terreno	
	Pk inicio	Pk fin	Pk inicio	Pk fin	dist	dist acum	Cota inicio	Cota fin
Ramal 1-3-3	PS31	PS32	0,00	42,44	42,44		7,38	7,27
	PS32	PS33	42,44	67,68	25,24	67,68	7,27	7,18
	PS33	PS21	67,68	97,38	29,69	97,38	7,18	7,08

	Nombre pozo						Terreno	
	Pk inicio	Pk fin	Pk inicio	Pk fin	dist	dist acum	Cota inicio	Cota fin
Ramal 1-3-4	PS34	PS32	0,00	41,88	41,88		7,43	7,27

	Nombre pozo						Terreno	
	Pk inicio	Pk fin	Pk inicio	Pk fin	dist	dist acum	Cota inicio	Cota fin
Ramal 2	PS35	PS36	0,00	15,83	15,83		5,68	5,65
	PS36	PS37	15,83	39,44	23,62	39,44	5,65	5,60
	PS37	PS38	39,44	67,94	28,50	67,94	5,60	5,78
	PS38	PS39	67,94	113,80	45,85	113,80	5,78	5,95
	PS39	PS40	113,80	143,28	29,49	143,28	5,95	6,00
	PS40	PS41	143,28	165,02	21,74	165,02	6,00	6,10
	PS41	PS42	165,02	187,03	22,01	187,03	6,10	6,20
	PS42	PS43	187,03	212,80	25,77	212,80	6,20	6,30
	PS43	PS44	212,80	228,93	16,13	228,93	6,30	5,85
	PS44	PS45	228,93	263,93	35,00	263,93	5,85	5,10
	PS45	PS46	263,93	284,11	20,18	284,11	5,10	4,90
	PS46	PS47	284,11	313,63	29,52	313,63	4,90	4,85
	PS47	PS11	313,63	343,89	30,26	343,89	4,85	4,80

	Nombre pozo						Terreno	
	Pk inicio	Pk fin	Pk inicio	Pk fin	dist	dist acum	Cota inicio	Cota fin
Ramal 2-1	PS48	PS49	0,00	21,32	21,32		5,06	5,01
	PS49	PS50	21,32	43,40	22,08	43,40	5,01	4,90
	PS50	PS51	43,40	66,19	22,79	66,19	4,90	4,65
	PS51	PS46	66,19	76,20	10,01	76,20	4,65	4,90

	Nombre pozo						Terreno	
	Pk inicio	Pk fin	Pk inicio	Pk fin	dist	dist acum	Cota inicio	Cota fin
Ramal 2-2	PS52	PS53	0,00	9,92	9,92		5,70	5,90
	PS53	PS43	9,92	31,40	21,48	31,40	5,90	6,30

	Nombre pozo						Terreno	
	Pk inicio	Pk fin	Pk inicio	Pk fin	dist	dist acum	Cota inicio	Cota fin
Ramal 2-3	PS54	PS55	0,00	19,69	19,69		6,93	6,56
	PS55	PS56	19,69	43,86	24,18	43,86	6,56	6,15
	PS56	PS42	43,86	74,12	30,25	74,12	6,15	6,20

	Nombre pozo						Terreno	
	Pk inicio	Pk fin	Pk inicio	Pk fin	dist	dist acum	Cota inicio	Cota fin
Ramal 2-4	PS57	PS58	0,00	16,03	16,03		6,94	6,61
	PS58	PS59	16,03	31,63	15,60	31,63	6,61	6,36
	PS59	PS60	31,63	51,27	19,64	51,27	6,36	6,05
	PS60	PS41	51,27	79,25	27,97	79,25	6,05	6,10

	Nombre pozo						Terreno	
	Pk inicio	Pk fin	Pk inicio	Pk fin	dist	dist acum	Cota inicio	Cota fin
Ramal 2-5	PS61	PS62	0,00	28,48	28,48		5,90	5,95
	PS62	PS40	28,48	56,91	28,42	56,91	5,95	6,00

	Nombre pozo						Terreno	
	Pk inicio	Pk fin	Pk inicio	Pk fin	dist	dist acum	Cota inicio	Cota fin
Ramal 2-6	PS63	PS64	0,00	22,64	22,64		9,45	8,68
	PS64	PS65	22,64	53,52	30,87	53,52	8,68	6,80
	PS65	PS66	53,52	66,42	12,91	66,42	6,80	6,50
	PS66	PS67	66,42	95,59	29,17	95,59	6,50	6,00
	PS67	PS68	95,59	115,85	20,26	115,85	6,00	6,00
	PS68	PS69	115,85	130,90	15,05	130,90	6,00	6,00
	PS69	PS70	130,90	143,30	12,41	143,30	6,00	6,00
	PS70	PS71	143,30	149,96	6,66	149,96	6,00	6,00
	PS71	PS38	149,96	169,06	19,10	169,06	6,00	5,78

	Nombre pozo						Terreno	
	Pk inicio	Pk fin	Pk inicio	Pk fin	dist	dist acum	Cota inicio	Cota fin
Ramal 2-7	PS72	PS73	0,00	16,10	16,10		6,00	5,90
	PS73	PS74	16,10	31,82	15,72	31,82	5,90	5,80
	PS74	PS75	31,82	50,30	18,48	50,30	5,80	5,65
	PS75	PS76	50,30	71,65	21,34	71,65	5,65	5,60
	PS76	PS37	71,65	88,89	17,24	88,89	5,60	5,60

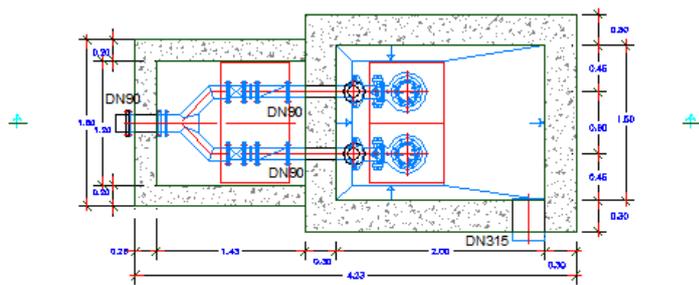
5.2. Conducción de impulsión

5.2.1. Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR)

En las obras del presente proyecto se diseña una EBAR que recoja el caudal provenientes de los nuevos colectores de saneamiento de aguas residuales para impulsarlos hasta la EDAR de El Golfo de nueva construcción. Las dimensiones serán las siguientes:

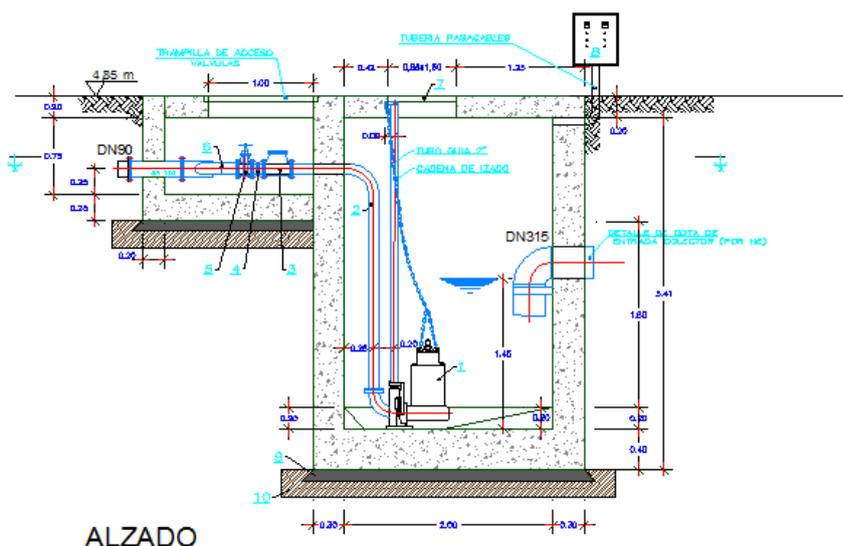
DIMENSIONES ESTACIÓN DE BOMBEO	
Tiempo retenc. AR en pozo =	1,00 h 60 min.
Volumen =	2,50 m ³
Tanteo altura E.B. =	1,50 m
Tanteo superficie E.B. =	1,67 m ²
Lado 1 int. adoptado E.B. =	1,50 m
Lado 2 int. adoptado E.B. =	2,00 m
Superficie int. adoptada E.B. =	3,00 m ²
Altura int. adoptada E.B. =	1,45 m
Volumen adoptado E.B. =	4,35 m ³
Tiempo llenado pozo =	104,32 min 1,74 h

En conclusión, la nueva EBAR estará conformada por un pozo húmedo de 3,0 m² (1,5x2,0m²) y 1,45 m de altura libre interior e irá dotada, como se detalla en apartados posteriores del presente anejo, de 2(1+1R) bombas sumergibles. Se han dispuesto dos trampillas, siendo una para acceso del personal de mantenimiento a la arqueta de válvulas anexa, y la otra para poder extraer las bombas.



LEYENDA	
1.	BOMBA SUMERGIBLE
2.	TUBERÍA DE IMPULSIÓN DN 90 (x2 Uds.)
3.	VÁLVULA DE RETENCIÓN DN 90 PN-10 (x2 Uds.)
4.	CARRETE DE DESMONTAJE DN 90 PN-10 (x2 Uds.)
5.	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 90 PN-10 (x2 Uds.)
6.	PIEZA DE UNIÓN A COLECTOR DN 90
7.	TRAMPILLA ESTANCA A OLORES 1650 x 1050 (DOBLE)
8.	CUADRO ELÉCTRICO Y NIVELES
9.	HORMIGÓN DE LIMPIEZA
10.	TERRENO EXISTENTE (CAPA DRENAJE)

PLANTA



ALZADO

5.2.2. Impulsión de aguas residuales desde la EBAR a la EDAR

En el diseño de plantas depuradoras de aguas residuales urbanas de núcleos de población muy pequeños, se utiliza el término de caudal medio diurno, que es el caudal medio suponiendo que éste se produce en un plazo inferior a las 24 h. Si consideramos un plazo de 6 horas de bombeo al día, obtenemos las siguientes características del bombeo.

Impulsión EBAR a EDAR El Golfo:

Pk		L _{Tramo}	L _{tránsito acum.}	Q _{aportados}	Q _{acumulados}	Diámetro	Elevación _{TERR.} (m)		Prof zanja (m)	
Inicio	Fin	(m)	(m)	(L/s)	(L/s)	(mm)	Inicio	Final	Inicio	Fin
EBAR El Berrugo a EBAR Int.										
0,00	337,66	337,66	337,66	2,78	2,78	90	4,65	21,40	1,19	1,19
		337,66								

IMPULSIÓN EBAR a EDAR El Golfo	BOMBAS	
Longitud = 337,66 m	Nº bombas totales =	2 Ud
Q bombeo = 60,0 m ³ /día	En funcionamiento =	1 Ud
Horas de bombeo = 6,00 h	En reserva =	1 Ud
Q bombeo = 10,01 m ³ /h	Válvulas ret. =	2 ud
2,78 l/sg	Válvulas marip. =	2 ud
Cota inicial (Asp. Bombas EBAR) = 1,64 m	Q _{total} =	10,0 m ³ /h
Cota final (Arq. Llegada EDAR El Golfo) = 21,40 m		2,8 l/sg
Material - PVC-O 90 PN12,5	Q_{unitario} =	2,8 l/sg
DN = 90 mm		10,0 m³/h
e = 3,0 mm	H_m =	24 m
Codos 22,5° = 8 ud		
Codos 45° = 2 ud		
Codos 90° = 6 ud		
Drenajes = 1 ud		
Ventosas = 1 ud		
Válvulas ret. (1 en el inicio de la imp.) = 2 ud		
Coef. Pérdida por P.E. = 0,06		
ΔH carga tubería = 3,18 m/km		
V = 0,50 m/sg		
Hg = 19,76 m		
ΔH tubería = 1,07 m		
ΔH P.Esp. = 0,66 m		
Hm (con pérdida codos) = 21,49 m		

Se adopta un diámetro de 90 mm en tubería de PVC-O (Moléculas Orientadas) para un caudal de 2,78 l/sg (= 10,01 m³/h; 60,0 m³/día en seis horas), con una velocidad de circulación del agua de 0,50 m/sg, pérdida unitaria de carga en la tubería de 3,18 m/km, y pérdida total de carga en el tramo de 1,07 m. La pérdida de carga producida por las piezas especiales son 0,66 m. En consecuencia la altura manométrica de la impulsión será de 21,49 m. Se adopta un 10% adicional por seguridad, por lo que se estima una altura manométrica de 24 m. Por tanto, se instalarán dos 2(1+1R) bombas sumergibles de paso integral para un caudal unitario de 2,78 l/s = 10,01 m³/h y altura manométrica de 24 metros.

Cálculo de la sobrepresión producida por el golpe de ariete

Tiempo de parada según Mendiluce:

$$T = C + \frac{KLV}{gH_m} = 2,43sg$$

Donde

$$K = 2,00 \text{ (} L < 500 \text{ m)}$$

$$C = 1 \text{ (} Hm/L < 0,20)$$

$$L = 337,66 \text{ m}$$

$$Hm = 24,00 \text{ m}$$

$$V = 0,50 \text{ m/sg}$$

Celeridad de la onda de sobrepresión según Allievi:

$$a = \frac{9.900}{\sqrt{48,3 + k \frac{D}{e}}} = 305,91m / sg$$

$$K = 33,3 \text{ (PVC)}$$

$$D = 90 \text{ (Diámetro de la conducción) mm}$$

$$e = 3,0 \text{ (Espesor de la conducción) mm}$$

Longitud crítica:

$$L_c = \frac{aT}{2} = 372,32m$$

Puesto que la longitud crítica es mayor que la de la conducción se considera corta y se aplicará la fórmula de Michaud:

$$\Delta H = \frac{2 \cdot L \cdot v}{g \cdot T} = 14,16m$$

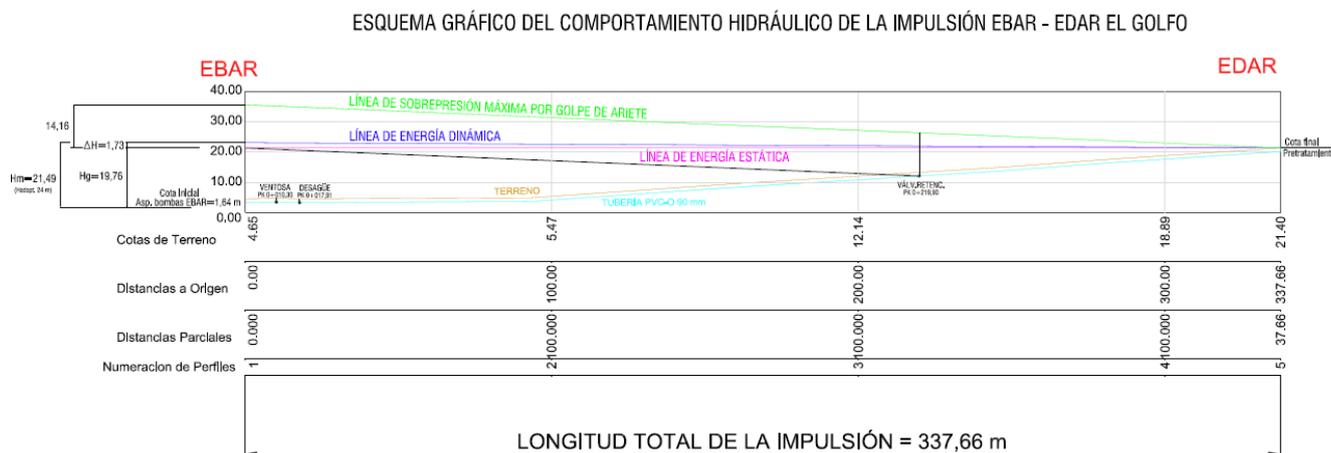
Para reducir el efecto del golpe de ariete se instalará una válvula de retención en el punto situado en el Punto Kilométrico indicado en la siguientes imagen. También se colocará 1 ventosa en el punto alto y 1 drenaje en el punto bajo de la tubería. Esto se representa en el diagrama de funcionamiento de la tubería recogido a continuación.

Además, se instalará por seguridad una válvula de retención con su correspondiente arqueta a la salida del bombeo fuera de la EBAR.

A continuación se presenta el perfil longitudinal de la traza de la conducción en un diagrama en el que se pueden visualizar las líneas de energía estática y dinámica, y las sobrepresiones producidas por golpe de ariete, y, en consecuencia, las máximas presiones a las que podrá estar sometida la conducción.

Esquema de comportamiento hidráulico de la conducción

A continuación se presenta el esquema del comportamiento hidráulico de la conducción de proyecto (EBAR - Pretratamiento de EDAR El Golfo), en el que se indican las líneas de energía estática y dinámica, junto con la línea de sobrepresión máxima por golpe de ariete.



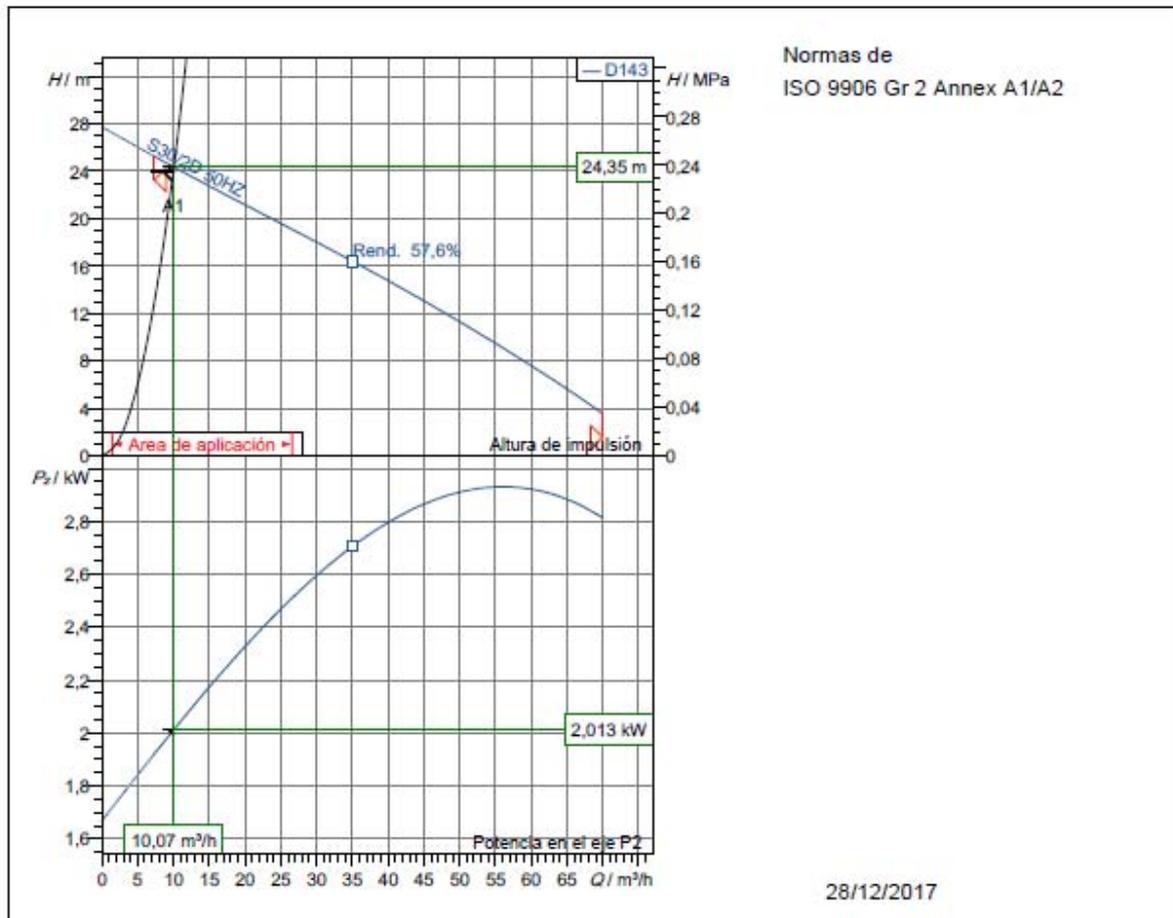
Las obras objeto del presente Proyecto se encuentran descritas en el Documento n° 1 (Memoria y Anejos).

La localización y emplazamiento de las actuaciones se indican con claridad en el Documento n° 2 (Planos), en donde se presentan, de forma ordenada, un conjunto de planos generales y de detalle de cada una de las actuaciones propuestas, los cuales contienen la representación gráficamente de todos los elementos que intervendrán en la ejecución de las obras. De dicho documento se han deducido las mediciones y los presupuestos parciales y generales que figuran en el Documento número 4 (Presupuesto).

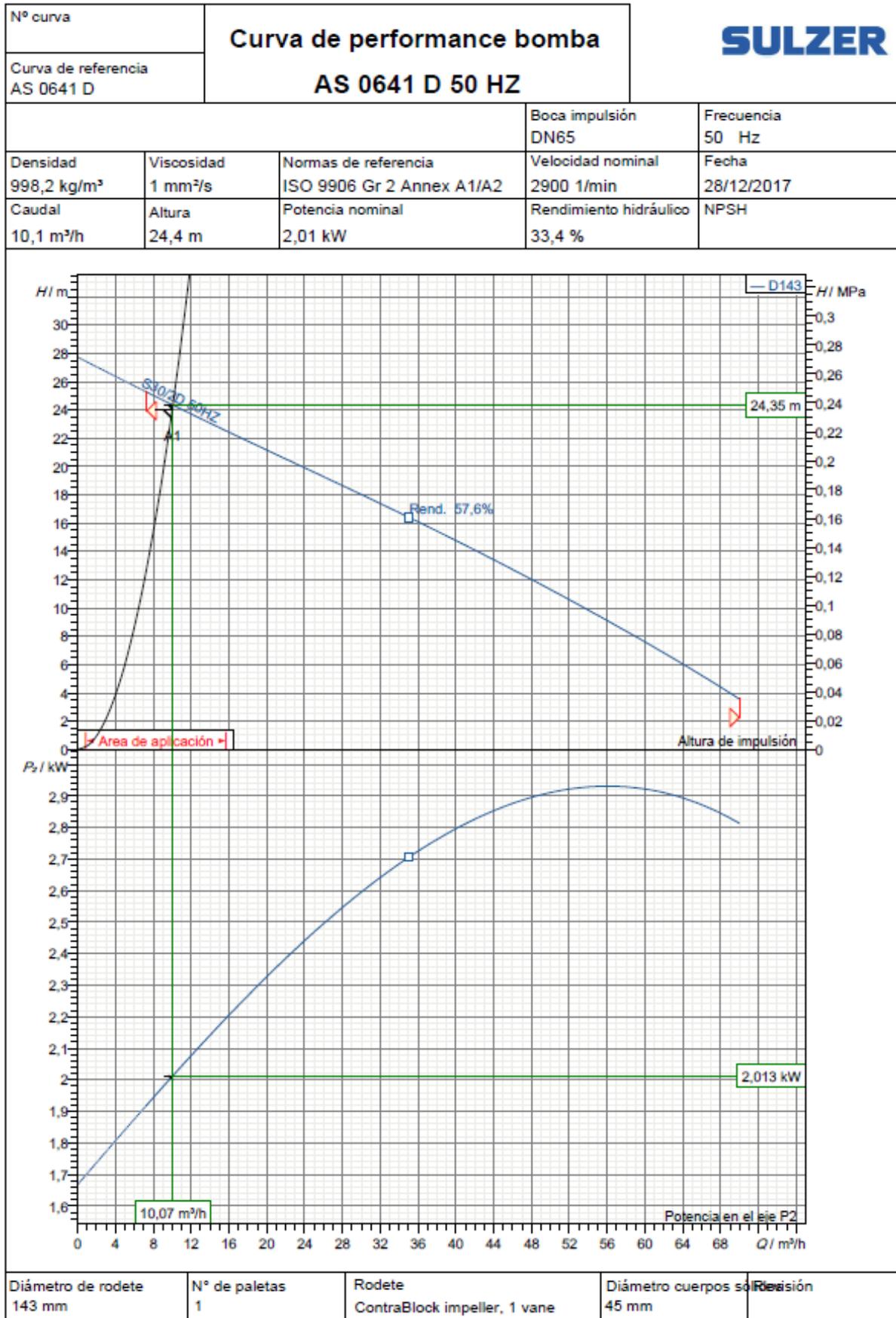
Las características de la bomba seleccionada para esta impulsión son las siguientes:

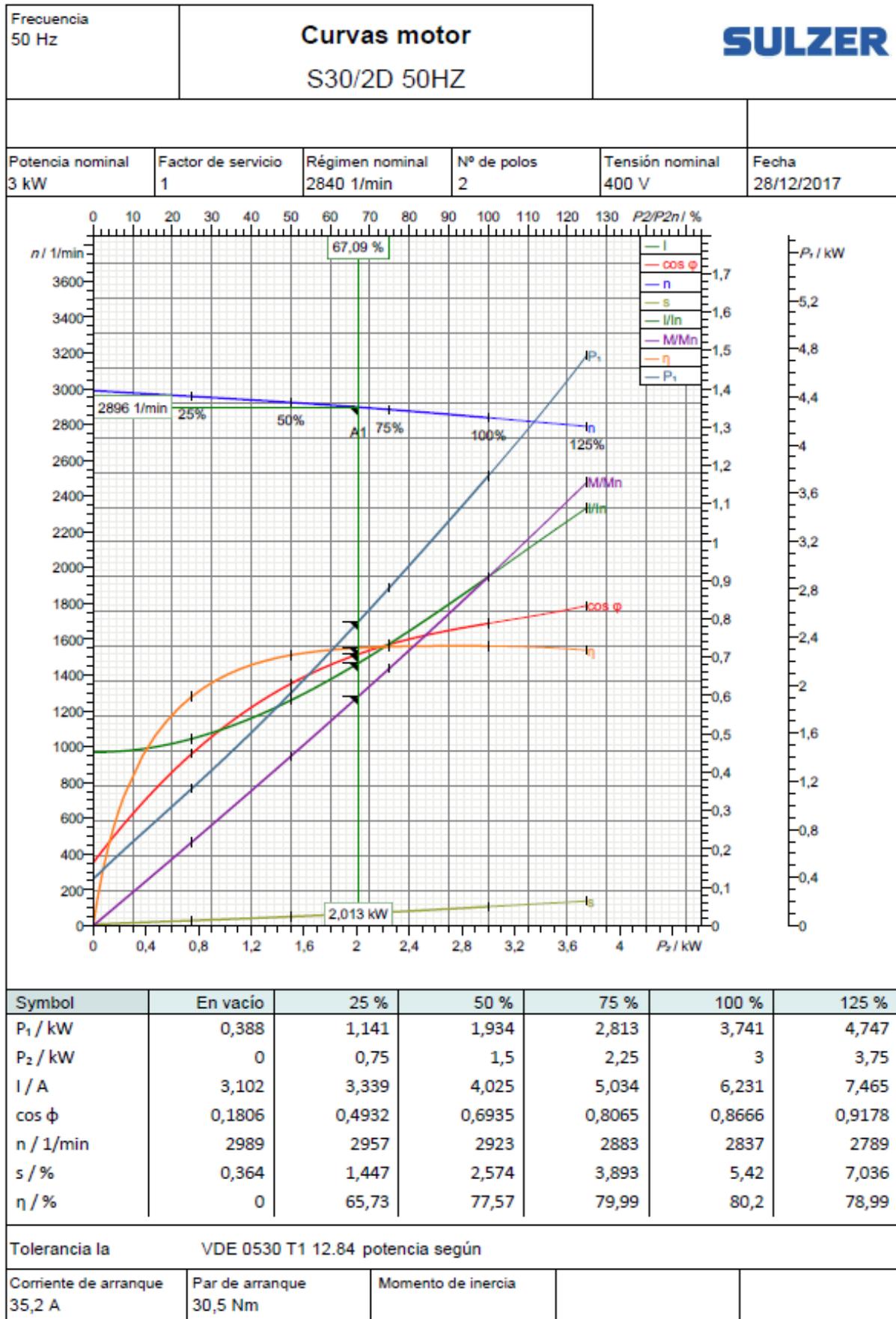


AS 0641 D 50 HZ



Punto de diseño			
Caudal	10,1 m ³ /h	Altura	24,4 m
Rendimiento	33,4 %	Potencia absorbida	2,01 kW
NPSH		Fluido	Aguas residuales
Temperatura	20 °C	Tipo de instalación	Bomba simple
N° de bombas	1		
Datos de la bomba			
Tipo	AS 0641 D 50 HZ	Marca	ABS
Serie	AS	Rodete	ContraBlock impeller, 1 vane
N° de paletas	1	Diámetro de rodete	143 mm
Paso de sólidos	45 mm	Boca aspiración	
Boca impulsión	DN65		
Datos del motor			
Tensión nominal	400 V	Frecuencia	50,0 Hz
Potencia nominal P2	3 kW	Régimen nominal	2840 1/min
N° de polos	2	Rendimiento	80 %
Factor de potencia	0,869	Corriente nominal	6,23 A
Corriente de arranque	35,2 A	Par nominal	10,1 Nm
Par de arranque	30,5 Nm	Grado de protección	IP 68
Clase de aislamiento	F		





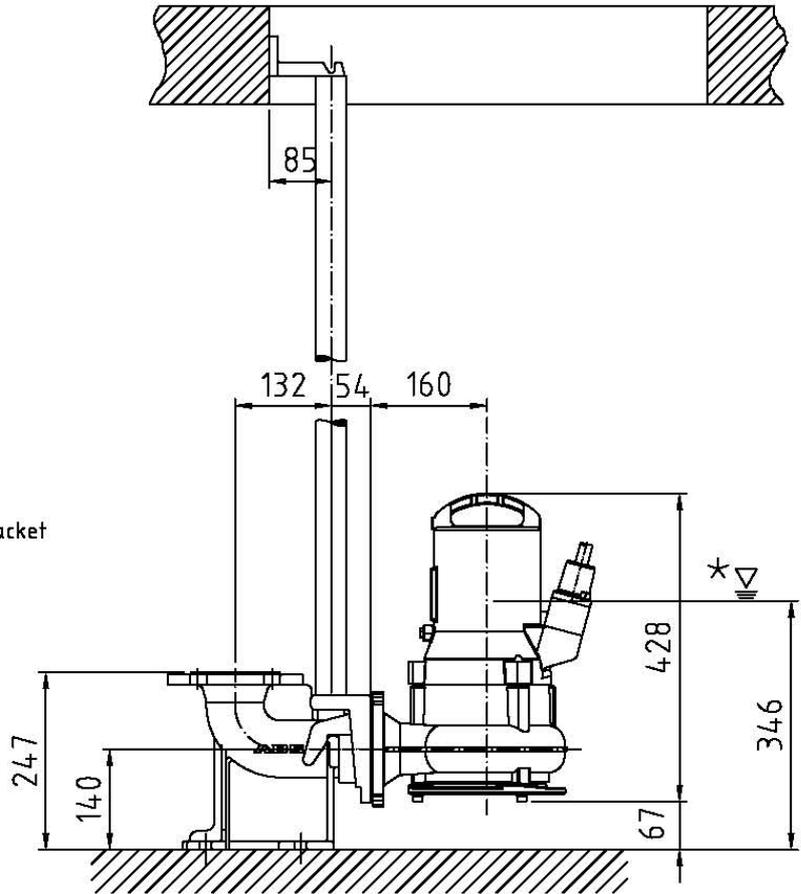
50 Hz

Typ Type Tipo	Gewicht Weight Poids Peso (kg)
S 30/2	45

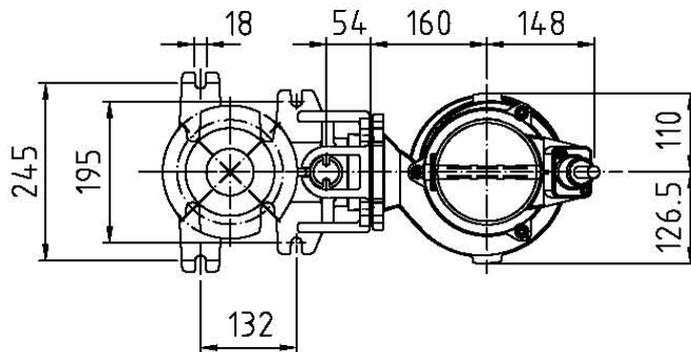
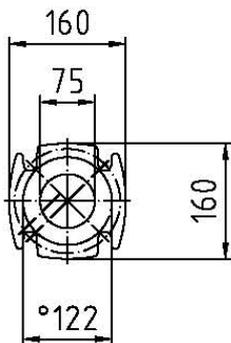
60 Hz

Typ Type Tipo	Gewicht Weight Poids Peso (kg)
S 35/2	45

Gewicht: Beinhaltet Pumpe und Halterung
 Weight: Includes pump and slider bracket
 Il peso include il pezzo intermedio
 Peso: Incluye bomba y uña
 Poids: Pompe et coulisseau



★ LOWEST SWITCH OFF POINT FOR AUTOMATIC OPERATION



6. Diseño de la EDAR El Golfo

6.1. Datos de diseño

Datos de cálculo:

• Número de personas equivalentes:	400 habitantes equivalentes
• Dotación de agua por persona y día:	150 litros/hab.día.
• Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):	56 gr/hab/día.
• Sólidos en suspensión:	70 gr/hab/día.
• Caudal diario diseño:	60,0 (m ³ /día)
• Caudal medio horario (24h):	2,5 (m ³ /h)
• Coeficiente punta:	3
• Caudal punta:	7,5 (m ³ /h)

Valores medios del agua residual urbana:

• DBO5:	350 mg/l.
• S.S.:	400 mg/l.
• DQO:	450 mg/l.
• pH:	6 - 9

Al no disponer de analítica, se han adoptado estos valorados, los cuales son considerados habituales en este tipo de instalaciones para este tipo de zona urbana. Además, se han tenido en consideración los rangos medios de los principales parámetros que caracterizan las aguas residuales generadas en pequeñas aglomeraciones urbanas de Canarias, los cuales se presenten en el apartado 4.7 (Calidad del agua) del presente anejo.

Rendimiento de la EDAR: Las características del vertido cumplirán con la Directiva del Consejo de la Unión Europea 91/271 CEE, de 21-5-1991:

• DBO5:	25 mg/l.
• S.S:	35 mg/l.
• DQO:	125 mg./l.
• pH:	5,5 – 9,5

6.2. Cálculos hidráulicos de la EDAR El Golfo

BASE DE CALCULOS

1.-Clase de colectividad	PERSONAS	
2.-Número de usuarios	400	
3.-Valor de un equivalente habitante		
. En caudal	150	l/dia
. En contaminación	56	g/dia
. En materias en suspensión	70	g/dia
30% en materias minerales		
70% en materias orgánicas		
4.-Número de equivalencias habitantes	400	

CAUDALES

1.-Caudal diario			
$Q_j = N^{\circ} \text{ US} \times \text{CAUDAL} =$	$400,000 \times$	$0,150 =$	$60,000 \text{ m}^3/\text{dia}$
2.-Caudal medio			
$Q_m = Q_j / 24 =$	$60,000 /$	$24,000 =$	$2,500 \text{ m}^3/\text{h}$
3.-Caudal diurno			
$Q_d = Q_j / 14 =$	$60,000 /$	$14,000 =$	$4,286 \text{ m}^3/\text{h}$
4.-Coeficiente punta =	3,000		
5.-Caudal punta			
$Q_p = Q_m \times \text{Coef. punta} =$	$2,500 \times$	$3 =$	$7,500 \text{ m}^3/\text{h}$

CARACTERISTICAS DE LA PLANTA

1.-RECIPIENTE DE AIREACION

1-1.-Aporte diario de contaminación (DBO5)			
$Le = \text{pol}/\text{dia} \times N^{\circ} \text{EH} =$	$0,056 \times$	$400,000 =$	$22,400 \text{ Kg}/\text{DBO}/\text{dia}$
Am =	0,560		
b =	0,050		
1-2.-Peso de la materia viva			
$S_a = 0.80 \text{ Am} \cdot Le / b =$	$10,035 /$	$0,050 =$	$200,704 \text{ Kg}/\text{dia}$
1-3.-Cantidad de materia viva retenida			
K =	3,500		

1-4.-Volumen aireacion teorica $V_{th} = Sa / K =$	200,704 /	3,500 =	57,344 m ³
1-5.-Volumen aireador elegido			59,000 m ³
1-6.-Modelo aireador			AIREA,400
2.-OXIGENACION			
a' =	0,660		
b' =	0,070		
2-1.-Cantidad de oxigeno necesario por dia $QO_2/dia = a'Le + b'Sa =$	14,784 +	14,049 =	28,833 Kg/O ₂ /dia
2-2.-Cantd. de oxig. horario s/caudal diurno $Q_{O_2} / h =$ $a'Le/14 + b'Sa/24 =$	1,056 +	0,585 =	1,641 Kg/O ₂ /h
3.-CLARIFICACION			
3-1.-Volumen teorico del clarificador $V_c = 1.5 Q_p =$	1,500 x	7,500 =	11,250 m ³
3-2.-Volumen del clarificador elegido			17,000 m ³
3-3.-Modelo clarificador			CLARF,400
3-4.-Superficie teorica del clarificador $v^{3/4}$ $V_c = Q_p / v =$	0,800 7,500 /	400,000 =	0,019 m ²
3-5.-Superficie retenida del clarificador		=	12,600 m ²
4.-RECIRCULACION			
4-1.-Fangos en exceso $\dot{U}s = S_{\text{mineral}} + S_{\text{durable}} + 0.20 Am.Le$		=	2,542 Kg/dia
S mineral =	30 % MES =	0,021	Kg/dia
S durable =	0.25x70%MES =	0,012	Kg/dia
Materia seca a mantener en el recipiente =			0,008 kg/l
4-2.-Porcentaje de recirculacion Salida = $Q_j (1 + r) \times 8$ Entrada = $\dot{U}s + (Q_j \cdot r \times 12)$ de donde $r = (8Q_j - \dot{U}s) / 4Q_j$		=	1,989
5.-CALIDAD DEL EFLUENTE			
5-1.-Calidad = Concentración contaminación/1+K'K T	K' =	0,300	
	K =	3,500	

5-2.-Tiempo de permanencia medio			=	
tm = Volumen del aireador x 24 / Qj			=	
=	1416,000 /	60,000	=	23,600 h
5-3.-Tiempo de permanencia diurno			=	
td = Volumen del aireador x 14 / Qj			=	
=	826,000 /	60,000	=	13,767 h
5-4.-Calidad media			=	
=	360,000 /1	+(K'x K x tm))	=	13,964 mg/l
5-5.-Calidad en punta			=	
=	360,000 /1	+(K'x K x td	=	23,293 mg/l

BALANCE ELECTRICO

1.-AIREACION

1-1.-Potencia absorbida		Pa	=	2,200 KW
1-2.-Tiempo de funcionamiento		Tf	=	11,700 H/dia
1-3.-Consumo diario			=	
Cj = Pa x Tf =	2,200 x	11,700	=	25,740 KW/dia

2.-RECIRCULACION

2-1.-Cantidad a recircular			=	
Qr = Qj x r =	60,000 x	1,989	=	119,364 m3/dia
2-2.-Caudal de la bomba			=	25,000 m3/hora
2-3.-Tiempo de funcionamiento diario de la bomba			=	
Tp = Qr / Caudal=	119,364 /	25,000	=	4,775 h
2-4.-Potencia de la bomba		Pp	=	0,950 KW
2-5.-Consumo diario de la bomba			=	
Cp = Pp x Tp =	0,950 x	4,775	=	4,536 KW/dia

3.-CONSUMO TOTAL DIARIO

Ct = Cj + Cp =	25,740 +	4,536	=	30,276 KW/dia
----------------	----------	-------	---	---------------

***** RESUMEN *****

TIPO DE AIREADOR CALCULADO	AIREA,400
TIPO DE CLARIFICADOR CALCULADO.....	CLARF,400
CONSUMO TOTAL DIARIO.....	30,276 KW/dia
MOTORREDUCTOR TROPICALIZADO.....	1 de 3 C.V.
TURBINA DE ALUMINIO ANTICORROSIVO..	1 de 700 mm.de Y
BOMBA TIPO FLYGT.....	1,100 KW.

6.3. Descripción del sistema de depuración adoptado

6.3.1. Procedimientos y principios de la depuración

El proyecto que se presenta permite la depuración de las aguas residuales de la naturaleza urbana por el procedimiento de lodos activados a débil carga o aireación prolongada para **400 PERSONAS** a 150 L de dotación.

Este sistema consiste en desarrollar una colonia bacteriana en un recipiente que recibe las aguas a tratar (recipiente de aireación) y que mediante un batido evita la decantación de los flóculos y facilita el oxígeno necesario para la proliferación de dichos microorganismos.

Previo un canal de pretratamiento los recipientes de aireación son seguidos de un clarificador debidamente dimensionado donde los lodos decantan y son parcialmente recirculados para asegurar su resiembra en el aireador.

Los lodos sobrantes, perfectamente mineralizados deben ser extraídos periódicamente hacia los lechos de secado o evacuación por camión a vertedero autorizado o con un tratamiento específico.

Este sistema por ser de naturaleza aerobia no produce olores, y sus aguas pueden ser reutilizadas para riego de jardines.

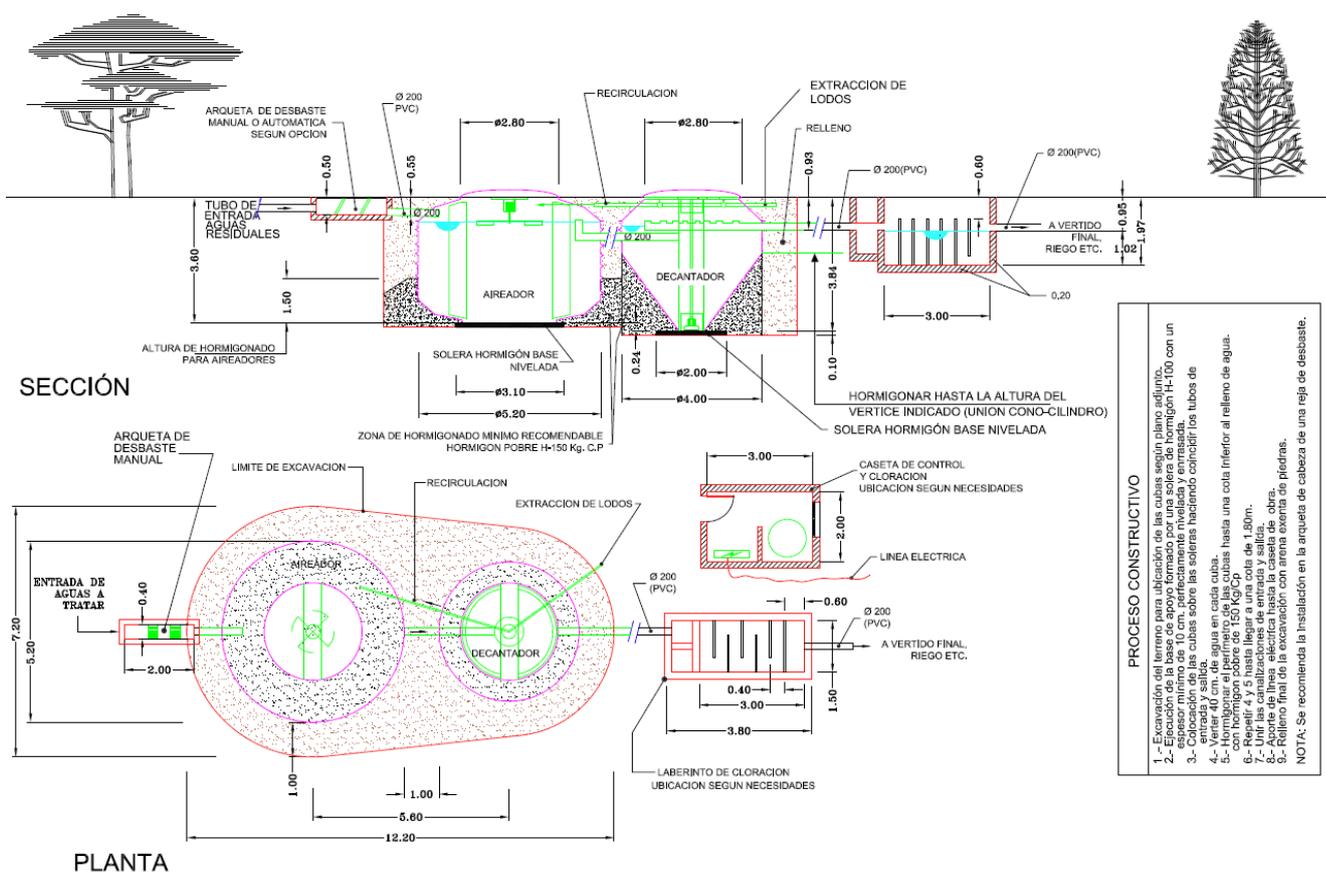
6.3.2. Composición de la planta

El sistema de depuración adoptado consiste en un proceso biológico de lodos activados a débil carga o aireación prolongada. Los diferentes procesos que componen el sistema son:

- 1.- Desbaste.
- 2.- Tratamiento biológico.
 - a) Aireación.
 - b) Decantación secundaria.
 - c) Recirculación de fangos.

La estación proyectada es una planta de depuración que utiliza el procedimiento de lodos activados a débil carga o aireación prolongada, y está compuesta por:

- Canal de pretratamiento con un proceso de tratamiento mecánico y por gravedad con 1 tamiz estático instalado en el canal de desbaste.
- Tratamiento biológico compuesto por:
 - 1 recipiente de aireación de 5,2 m de diámetro y 3,6 m de altura.
 - 1 clarificador de 4 m de diámetro y 3,84 m de altura..
- Proceso de almacenamiento de lodos:
 - . 1 Silo para lodos
- Desinfección - cloración:
 - 1 Bomba dosificadora de hipoclorito 5 ls/h.
 - 1 Depósito de almacenamiento de cloro de 200 lts.



Esquema de funcionamiento

6.4. Tratamiento mecánico y por gravedad

6.4.1. Desbaste

Se instalará un tamiz estático inoxidable para canal 300 paso 3 mm, que estará situado en la cabecera de la planta y en el conducto de llegada de efluentes. Tiene por misión la de separar del agua bruta las partículas más gruesas como pueden ser desechos, restos de madera, de cristal o metal, trapos etc., que provocarían daños al equipo o perturbarían su buen funcionamiento.

El canal de desbaste será construido in situ en hormigón armado con las características descritas más adelante.

El mantenimiento del canal de desbaste debe hacerse, al menos una vez por semana. Las materias retenidas pueden contener un porcentaje importante de residuos orgánicos fácilmente putrefactibles y que frecuentemente son causa de malos olores. Estas labores consistirán en:

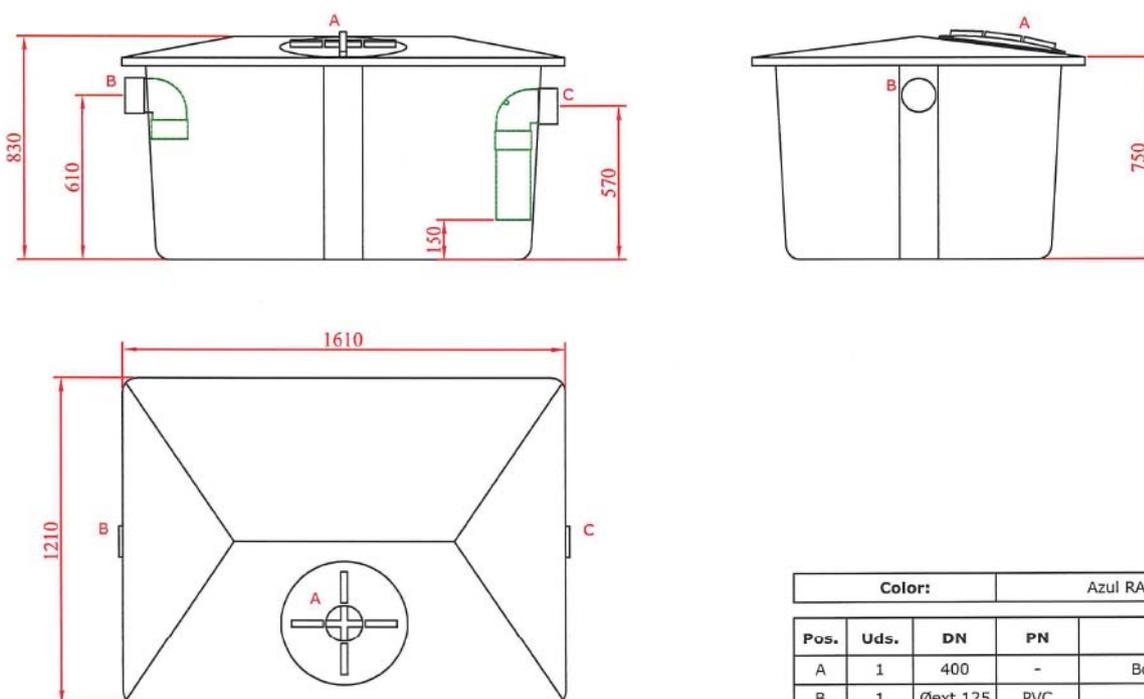
- Extraer la rejilla o limpieza de la misma con el rastrillo.
- Vaciar su contenido destruyéndolo o quemándolo.
- Limpiarla con agua a presión.
- Reinstalarlas.

6.4.2. Desengrasado

El desengrasador debe recoger únicamente las aguas procedentes de cocinas y debe ser colocado antes de la EDAR y sobre el conducto de llegada de afluentes. Tiene por misión separar estos de grasas, jabón, desechos de alimentos, etc., principalmente, procedentes de cocinas y lavaderos, con el objeto de evitar perturbaciones que podrían afectar al buen funcionamiento de la estación depuradora. El dimensionado del desengrasador está previamente calculado en función del caudal punta.

Estos desengrasadores deben colocarse a la salida directa de las cantinas y restaurantes en lugares al exterior, accesibles y ventilados. Por tanto se instalará un desengrasador prefabricado TIPO TAC0804P o similar, en cada uno de los comercios generadores de grasa de la zona.

El desengrasador está compuesto por una cuba en poliéster armado en fibra de vidrio, con cubierta del mismo material, de peso muy ligero, y que permite un cómodo mantenimiento. En su interior existe una separación vertical dividiendo así este recipiente en dos partes: una cámara de grasas en la cual éstas quedan retenidas y una de separación donde las aguas ya exentas de grasas tienen acceso a la salida.



Separador de grasas de 1 m³

El equipo estará compuesto por:

- 2 Manguitos en PVC.
- 1 Cestillo de recuperación de gruesos construido en acero, galvanizado, con asadero y cadena para facilitar su manutención; estos residuos generalmente son los restos de mas volumen de los alimentos.

Las normas de montaje son:

- Efectuar la excavación necesaria para introducir el aparato sobredimensionándola de forma que quede un espacio libre de 0,15 m alrededor del mismo.
- Hacer una solera de 0,10 m de espesor en arena u hormigón dosificado a 150 kgs. de cemento Portland por m³.
- Colocar la cuba perfectamente nivelada.
- Conectar los manguitos a los tubos de entrada y salida.
- En el caso de que la excavación pudiera inundarse, deberá procederse al lastrado provisional de la cuba.
- Rellenar de hormigón dosificado a 150 kgs. de cp/m³ el espacio libre previsto entre la cuba y paredes de la excavación.

Al igual que con la cámara de desbaste es imperativo que el mantenimiento por el usuario se efectúe una o dos veces por semana ya que las grasas que se bloquean en el desengrasador se pudren rápidamente y son causas de malos olores. Este aparato debe por tanto ser tratado con atención particular. En caso de que el separador recibiera frecuentemente aguas de temperatura superior al umbral de solidificación de grasas (20° aproximadamente) será necesario prever un aporte de agua fría destinada a favorecer la separación.

El mantenimiento se hará de la siguiente forma.

- Extraer el cesto.
- Vaciado de su contenido.
- Limpiarlo meticulosamente, de preferencia con agua caliente.
- Reinstalarlo.
- Retirar manualmente las grasas flotantes, que puedan haber quedado en superficie del separador, mediante un recogedor.

6.5. Tratamiento biológico

6.5.1. Aireación

El recipiente de aireación recibe las aguas residuales previo tratamiento mecánico (cámara de desbaste) o por gravedad (decantación, desarenado).

En este recipiente se efectúa la depuración propiamente dicha por el procedimiento de lodos activados a débil carga ó aireación prolongada procedimiento cuyos principios hemos resumidos anteriormente.

Las aguas a tratar se retienen en este recipiente durante un tiempo determinado para sufrir:

- Un batido destinado a homogeneizarlas con los copos de lodos activados.
- Una oxigenación destinada a favorecer el desenvolvimiento de las bacterias aerobias específicas a la transformación de la materia orgánica en sales minerales solubles ó gaseosas.

El recipiente de aireación recibe también los lodos recirculados desde el clarificador al objeto de mantener siempre la existencia de un cierto grado de ellos.

La evacuación de las aguas ya tratadas biológicamente desde el lugar de aireación hasta el clarificador después de la llegada de los afluentes se hace por gravedad con la ayuda de un sistema de vertedero.

La calidad del tratamiento de las aguas depende entonces de:

- 1) La cantidad de oxígeno aportado para el desarrollo de las bacterias, desarrollo que se produce con el funcionamiento del aireador de superficie que oxigena en proporción a un período de funcionamiento. Esta frecuencia de funcionamiento calculado se consigue en realidad, gracias a un sistema de regulación que pone en marcha y para, de forma automática, el motorreductor que acciona la aireación.
- 2) La permanencia de las aguas en el aireador. Es por tanto función de su capacidad. A más tiempo de permanencia más perfecta es la calidad de la depuración.
- 3) La perfección en el batido, el cual está asegurado con la turbina del aireador, de forma que se aproveche al máximo sin que sea preciso aumentar la potencia del aireador.

El recipiente de aireación está constituido por una cuba cilíndrica de poliéster armado de fibra de vidrio, con cubierta móvil del mismo material, que permite el acceso al interior para mantenimiento y control preciso. También debemos hacer notar que esta cubierta evita las salpicaduras durante el batido reduciendo considerablemente la zona de protección alrededor de la estación así como asegurado un perfecto camuflaje en el ambiente.

Cada aireador comprende:

- 1 Manguito de entrada, EN PVC.
- 1 Codo y manguito de salida, EN PVC.
- 1 Pasarela de soporte del aireador, fabricada en acero anticorrosión de 0,6 m. de ancho galvanizada en caliente.
- 1 Asiento metálico de fijación para el aireador, que facilita su despiece fácilmente, así como el reglaje de la profundidad de inmersión (galvanizado en caliente).
- 1 Motorreductor compuesto de motor eléctrico y de un reductor de engranaje hermético tropicalizado.
- 1 Turbina en aluminio anticorrosivo cuyas características están calculadas en función de la necesidad de oxígeno, de la velocidad del motor y de los efectos del batido.

Las características principales son las siguientes:

- Diámetro interior 5.20 m
- Altura total 3.6 m
- Volumen total 59 m³
- Potencia del motorreductor 1 de 3 CV

El montaje deberá cumplir con las siguientes premisas:

- Hacer una excavación a profundidad conveniente, con un diámetro sobredimensionado de 0,50 m. aproximadamente, relacionándolo con el diámetro del recipiente.
- Preparar una solera en hormigón dosificado a 150 Kgs. de cp/m³.
- Colocar la cuba a perfecto nivel.

- Cuidar de fijarla con 1 m. de altura de agua en el caso de la aparición de capas freáticas.
- Como sea que para el montaje de los elementos de la estación nuestro equipo de montadores debe intervenir, podremos asistir a las dos operaciones anteriores.
- Rellenar la zanja con hormigón a 150 kgs. de cp/m³. Nuestros montadores proseguirán el montaje del resto de elementos.
- Unir los manguitos de entrada y salida.

Es imprescindible que el recipiente esté en perfecta horizontalidad.

El mantenimiento del recipiente de aireación consiste en:

- Verificar la carga, ó sea el control del caudal entrante.
- Verificar la inmersión de la turbina.
- Verificar el tiempo de funcionamiento de la misma.
- Controlar el material electro-mecánico.
- Limpieza exhaustiva con agua a presión de la pasarela y paredes de la estación.

La colocación del aireador, una vez terminado de instalar el tanque de aireación comprenderá:

- Colocación del conjunto AERADOR.
- Colocación y conexiones del armario de regulación y protección eléctrico.
- Pruebas.

Las posibles averías que puedan ocasionarse y provocar olores serán debidas a las siguientes causas:

- Aireador sin funcionar.
- Turbina dificultada por fibras, plásticos, trapos, etc.
- Vertido de algún producto químico extraño.
- Insuficiencia en el tiempo de funcionamiento del aireador.
- Sobreabundancia de grasas, hidrocarburos, cloros, etc.
- Giro incorrecto de la turbina.

Las soluciones consisten en la reparación y puesta en marcha del aireador (labor que debe ser hecha por un electricista cualificado o por el servicio técnico correspondiente).

6.5.2. Clarificador

El clarificador recibe por gravedad y procedente del recipiente de aireación, una mezcla del efluente tratado y lodos activados. Permite así, la separación del agua depurada, gracias a la floculación que se produce en el licor del recipiente de aireación una vez esté en el reposo.

La retención de esta mezcla en el clarificador destinada a provocar una sedimentación, permite separar el agua de MES (materias en suspensión) y evacuar ésta hacia un medio natural por medio de un vertedero circular.

Los lodos decantados en la parte cónica del clarificador son absorbidos periódicamente por una bomba sumergida y enviados con determinada frecuencia hacia el recipiente de aireación donde sufrirán una nueva oxigenación.

Estos lodos que aumentan diariamente en cantidad, en función de las llegadas de afluentes al aireador, deben ser extraídos del clarificador y ensilados ó secados periódicamente.

La decantación de las aguas realizadas en el clarificador es pues la última fase del tratamiento de depuración de las aguas. El clarificador está formado por una cuba cilíndrico-cónica de poliéster con cubierta del mismo material que permite, al igual que con el aireador, el acceso fácil y cómodo para mantenimiento.

El clarificador está compuesto:

- 1 Manguito de entrada una canalización en PVC, conductor de las aguas del recipiente de aireación hacia una chimenea cilíndrica central en poliéster que obliga a los lodos a depositarse en el fondo cónico.
- 1 Sistema de fijación para la chimenea en acero galvanizado.
- 1 Sistema de vertederos circulares en poliéster reforzado, encargados de la recuperación de las aguas depuradas.
- 1 Chimenea cilíndrica antidispersión.
- 1 Bomba sumergida para recirculación de fangos.
- 1 Sistema de regulación y protección para la misma.
- 1 Tubo en PVC de reenvío de lodos, con válvulas de paso:
 - Hacia el aireador.
 - Hacia el silo de lodos ó lechos de secado.
- Pasarela de acceso de 0,60 m. de ancho galvanizada en caliente.

Las características principales son las siguientes:

- Diámetro interior del aparato: 4.00 m
- Altura total 3,84 m
- Superficie 12,6 m²
- Volumen 17,0 m³
- Potencia de bomba..... 1.5 Kw.
- Diámetro conducto de recirculación: 63 mm

El montaje deberá cumplir con las siguientes premisas:

- Excavar la profundidad conveniente y con un diámetro sobredimensionado de aproximadamente 0,50 m. con relación al diámetro del recipiente. De todas formas debe considerarse imperativo que la parte cónica del aparato esté completamente enterrada.
- Colocar el cono de la cuba a perfecto nivel.
- El resto de operaciones son las mismas que se indican para el recipiente de aireación.

La puesta en marcha de la instalación se hace al mismo tiempo que la del recipiente de aireación y comporta las mismas condiciones. Respecto al mantenimiento, hay que verificar mensualmente el aspecto que presenta la superficie del clarificador, así como proceder a la retirada manual de los flotantes existentes en la superficie, a la limpieza a presión de las paredes de la cuba y extraer la bomba de recirculación a fin de observar si su estado es bueno.

Las posibles averías que puedan ocasionarse si la superficie del clarificador aparece cargada de lodos pueden ser:

- La bomba de recirculación no funciona.

- El clarificador está sobrecargado de lodos y de inmediato debe hacerse una extracción.
- Exceso de grasas.

6.5.3. Regulación eléctrica/protección de aparatos

Todas las cajas metálicas deben mantenerse cerradas y exentas de óxido. El equipo eléctrico que contienen estas cajas metálicas tiene el siguiente cometido:

- a) Proteger la instalación contra cualquier sobre-tensión de la red, cortocircuito, etc. (relé térmico).
- b) Regular la puesta en marcha y paro de los diferentes sistemas.
- c) Advertir en caso de averías de cualquiera de los aparatos.

El armario de regulación está constituido por un cofre metálico, hermético y con cerradura incorporada. Este armario se coloca sobre un poste metálico en el exterior y cerca del recipiente de aireación o bien en lugar abrigado en el caso de que haya sido previsto así, (pero siempre lo más próximo posible a la planta). Los accesorios para el aireador y el clarificador son los siguientes:

- 1 Seccionador de fusibles (380 y 220).
- 2 Contactores.
- 2 Relés térmicos.
- 2 Interruptores marcha y paro, automáticos, manual.
- 1 Programador de doble leva que permite el reglaje del tiempo de funcionamiento de la aireación y de la bomba de recirculación.

La conexión de este armario es efectuada por el mismo servicio que realiza la puesta en marcha del aireador y que el equipo del clarificador.

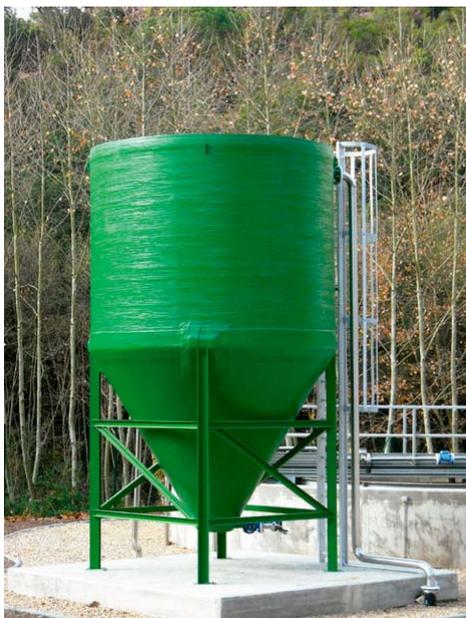
Es preciso que cualquier avería que pueda localizarse en este armario sea tratada por un técnico electricista o por el servicio de mantenimiento correspondiente en caso de contrato al efecto. toda la instalación deberá cumplir con las normas del actual Reglamento de Baja Tensión.

6.5.4. Tratamiento de lodos

En aireación prolongada, la digestión de lodos se efectúa en el seno de la cédula biológica única. La fracción insoluble de la contaminación residual no biodegradable así como los elementos minerales insolubles, se acumulan lentamente en el recipiente de activación. Por otra parte, el mantenimiento del sistema biológico en el intervalo de carga escogido, exige una evacuación periódica de lodos sobrantes. Es pues necesario extraer de la cédula biológica con cierta periodicidad una cierta cantidad de estos lodos. Un simple control de concentración de las materias totales en suspensión permite una manipulación conforme a los principios del tratamiento biológico.

6.5.5. Almacenamiento de lodos

Se instalará un silo prefabricado, el cual almacenará durante un tiempo determinado los lodos sobrantes que provienen del clarificador, al objeto de evacuarlos o secarlos con frecuencia superior a las extracciones. Dicho silo comporta un canalillo que permite el retorno de las aguas al recipiente de aireación.



Silo para almacenamiento de lodos

El silo estará formado por una cuba de forma troncocónica construida en poliéster armado de fibra de vidrio con cubierta del mismo material.

Los accesorios son los siguientes:

- Tubo de preenvío de lodos procedentes del clarificador (estos lodos son dirigidos hacia la parte interior del silo).
- 1 Sistema de vertederos perimetral.

Las características principales son las siguientes:

- | | |
|--|-------------------|
| • Formato: Cilíndrico: | Vertical |
| • Volumen útil (m ³): | 13 |
| • Diámetro (mm): | 2500 |
| • Altura total (mm): | 4600 |
| • Altura de descarga inferior(mm): | 500 |
| • Tipo de fondo: | Cono de 60 grados |
| • Espesor de barrera química (mm): | 1,5 |
| • Espesor refuerzo mecánico fondo (mm): | 6,6 |
| • Espesor refuerzo mecánico cilindro (mm): | 3,3 |

Las normas de instalación son las mismas que las del resto de aparatos ya indicados.

En el momento de su puesta en marcha este silo deberá ser llenado de agua clara.

6.5.6. Desinfección

Las aguas residuales ya tratadas biológicamente, precisan, según el lugar de su vertido, una esterilización final, por lo que se propone la instalación en el canal de salida de un dosificador de hipoclorito cuyas características son las siguientes:

- 1 Bomba dosificadora de hipoclorito con un caudal de 5 l/h, con depósito de 200 litros en poliéster.
- Canal de cloración a construir de hormigón armado "In Situ".

7. Estructuras

7.1. Introducción

7.1.1. Descripción de problemas a resolver y programa empleado

Los cálculos estructurales se han realizado utilizando el programa CYPECAD 2015.n.

CYPECAD ha sido concebido para realizar el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado y metálicas diseñado con forjados unidireccionales, reticulares y losas macizas para edificios sometidos a acciones verticales y horizontales. Las vigas de forjados pueden ser de hormigón y metálicas. Los soportes pueden ser pilares de hormigón armado, metálicos, pantallas de hormigón armado, muros de hormigón armado con o sin empujes horizontales y muros de fábrica. La cimentación puede ser fija (por zapatas o encepados) o flotante (mediante vigas y losas de cimentación).

Con él se pueden obtener la salida gráfica de planos de dimensiones y armado de las plantas, vigas, pilares, pantallas y muros por plotter, impresora y ficheros DXF, así como listado de datos y resultados del cálculo.

7.1.2. Descripción del análisis efectuado por el programa

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas H.A., muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

La consideración de diafragma rígido para cada zona independiente de una planta se mantiene aunque se introduzcan vigas y no forjados en la planta.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes. Un pilar no conectado se considera zona independiente.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral), y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

7.1.3. Discretización de la estructura

La estructura se discretiza en elementos tipo barra, emparrillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares de la siguiente manera:

1. Pilares: Son barras verticales entre cada planta, definiendo un nudo en arranque de cimentación o en otro elemento, como una viga o forjado, y en la intersección de cada planta, siendo su eje el de la sección transversal. Se consideran las excentricidades debidas a la variación de dimensiones en altura. La longitud de la barra es la altura o distancia libre a cara de otros elementos.

2. Vigas: se definen en planta fijando nudos en la intersección con las caras de soportes (pilares, pantallas o muros), así como en los puntos de corte con elementos de forjado o con otras vigas. Así se crean nudos en el eje y en los bordes laterales y, análogamente, en las puntas de voladizos y extremos libres o en contacto con otros elementos de los forjados.

Por tanto, una viga entre dos pilares está formada por varias barras consecutivas, cuyos nudos son las intersecciones con las barras de forjados. Siempre poseen tres grados de libertad, manteniendo la hipótesis de diafragma rígido entre todos los elementos que se encuentren en contacto. Por ejemplo, una viga continua que se apoya en varios pilares, aunque no tenga forjado, conserva la hipótesis de diafragma rígido. Pueden ser de hormigón armado o metálicas en perfiles seleccionados de biblioteca.

2.1. Simulación de apoyo en muro: se definen tres tipos de vigas simulando el apoyo en muro, el cual se discretiza como una serie de apoyos coincidentes con los nudos de la discretización a lo largo del apoyo en muro, al que se le aumenta su rigidez de forma considerable (x100). Es como una viga continua muy rígida sobre apoyos con tramos de luces cortas.

Los tipos de apoyos a definir son:

- v **empotramiento:** desplazamientos y giros impedidos en todas direcciones
- v **articulación fija:** desplazamientos impedidos pero giro libre
- v **articulación con deslizamiento libre horizontal:** desplazamiento vertical coartado, horizontal y giros libres.

Conviene destacar el efecto que puede producir en otros elementos de la estructura, estos tipos de apoyos, ya que al estar impedido el movimiento vertical, todos los elementos estructurales que en ellos se apoyen o vinculen encontrarán una coacción vertical que impide dicho movimiento.

En particular es importante de cara a pilares que siendo definidos con vinculación exterior, estén en contacto con este tipo de apoyos, quedando su carga suspendida de los mismos, y no transmitiéndose a la cimentación, apareciendo incluso valores negativos de las reacciones, que representa el peso del pilar suspendido o parte de la carga suspendida del apoyo en muro.

En el caso particular de articulación fija y con deslizamiento, cuando una viga se encuentra en continuidad o prolongación del eje del apoyo en muro, se produce un efecto de empotramiento por continuidad en la coronación del apoyo en muro, lo cual se puede observar al obtener las leyes de momentos y comprobar que existen momentos negativos en el borde. En la práctica debe verificarse si las condiciones

reales de la obra reflejan o pueden permitir dichas condiciones de empotramiento, que deberán garantizarse en la ejecución de la misma.

Si la viga no está en prolongación, es decir con algo de esviaje, ya no se produce dicho efecto, comportándose como una rótula.

Si cuando se encuentra en continuidad se quiere que no se empotre, se debe disponer una rótula en el extremo de la viga en el apoyo.

No es posible conocer las reacciones sobre estos tipos de apoyo.

2.2. Vigas de cimentación: son vigas flotantes apoyadas sobre suelo elástico, discretizadas en nudos y barras, asignando a los nudos la constante de muelle definida a partir del coeficiente de balasto.

3. Vigas inclinadas: Se definen como barras entre dos puntos que pueden estar en un mismo nivel o planta o en diferentes niveles, creándose dos nudos en dichas intersecciones. Cuando una viga inclinada une dos zonas independientes no produce el efecto de indeformabilidad del plano con comportamiento rígido, ya que poseen seis grados de libertad sin coartar.

4. Forjados unidireccionales: Las viguetas son barras que se definen en los paños huecos entre vigas o muros, y que crean nudos en las intersecciones de borde y eje correspondientes de la viga que intersectan.

Se puede definir doble y triple vigueta, que se representa por una única barra con alma de mayor ancho. La geometría de la sección en **T** a la que se asimila cada vigueta se define en la correspondiente ficha de datos del forjado.

5. Forjados de Placas Aligeradas. Son forjados unidireccionales discretizados por barras cada 40 cm. Las características geométricas y sus propiedades resistentes se definen en una ficha de características del forjado, que puede introducir el usuario, creando una biblioteca de forjados aligerados. Se pueden calcular en función del proceso constructivo de forma aproximada, modificando el empotramiento en bordes, según un método simplificado.

6. Losas macizas: La discretización de los paños de losa maciza se realiza en mallas de elementos tipo barra de tamaño máximo de 25 cm y se efectúa una condensación estática (método exacto) de todos los grados de libertad. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de diafragma rígido. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.

6.1. Losas de cimentación: son losas macizas flotantes cuya discretización es idéntica a las losas normales de planta, con muelles cuya constante se define a partir del coeficiente de balasto. Cada paño puede tener coeficientes diferentes.

7. Forjados reticulares: la discretización de los paños de forjado reticular se realiza en mallas de elementos finitos tipo barra cuyo tamaño es de un tercio del intereje definido entre nervios de la zona aligerada, y cuya inercia a flexión es la mitad de la zona maciza, y la inercia a torsión el doble de la de flexión.

La dimensión de la malla se mantiene constante tanto en la zona aligerada como en la maciza, adoptando en cada zona las inercias medias antes indicadas. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de diafragma rígido. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.

8. Pantallas H.A.: Son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos múltiples entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado es constante en altura, pudiendo disminuirse su espesor.

En una pared (o pantalla) una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que si no se verifica esta condición no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente se puede considerar un pilar como elemento lineal.

Tanto vigas como forjados se unen a las paredes a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección, mediante una viga que tiene como ancho el espesor del tramo y canto constante de 25 cm. No coinciden los nodos con los nudos de la viga.

9. Muros de hormigón armado y muros de sótano: Son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado puede ser diferente en cada planta, pudiendo disminuirse su espesor en cada planta.

En una pared (o muro) una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que si no se verifica esta condición, no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente se puede considerar un pilar, u otro elemento en función de sus dimensiones. Tanto vigas como forjados y pilares se unen a las paredes del muro a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección.

Todo nudo generado corresponde con algún nodo de los triángulos. La discretización efectuada es por elementos finitos tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nodos, en los vértices y en los puntos medios de los lados con seis grados de libertad cada uno y su forma es triangular, realizándose un mallado del muro en función de las dimensiones, geometría, huecos, generándose un mallado con refinamiento en zonas críticas que reduce el tamaño de los elementos en las proximidades de ángulos, bordes y singularidades.

7.1.4. Descripción de los elementos calculados

Se han realizado los cálculos de las siguientes estructuras:

- Pozo de bombeo y arqueta de válvulas (EBAR).
- Canal de desbaste de llegada de agua bruta (EDAR).
- Losa de apoyo aireador (EDAR).
- Losa de apoyo decantador (EDAR).
- Caseta de control (EDAR).
- Laberinto de cloración (EDAR).

En los siguientes apartados se presentan las hipótesis empleadas y los resultados obtenidos para las distintas estructuras.

7.2. Resultados obtenidos por el cálculo

7.2.1. Pozo de bombeo y arqueta de válvulas (EBAR)

7.2.1.1. Listado de datos de obra. Pozo de bombeo y arqueta de válvulas (EBAR)

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	
3.- NORMAS CONSIDERADAS.....	
4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	
4.1.- Gravitatorias	
4.2.- Viento.....	
4.3.- Sismo	
4.3.1.- Datos generales de sismo.....	
4.4.- Hipótesis de carga	
4.5.- Empujes en muros.....	
4.6.- Listado de cargas.....	
5.- ESTADOS LÍMITE	
6.- SITUACIONES DE PROYECTO	
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	
8.1.- Muros.....	
9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	
10.- MATERIALES UTILIZADOS.....	
10.1.- Hormigones.....	
10.2.- Aceros por elemento y posición.....	
10.2.1.- Aceros en barras.....	
10.2.2.- Aceros en perfiles	

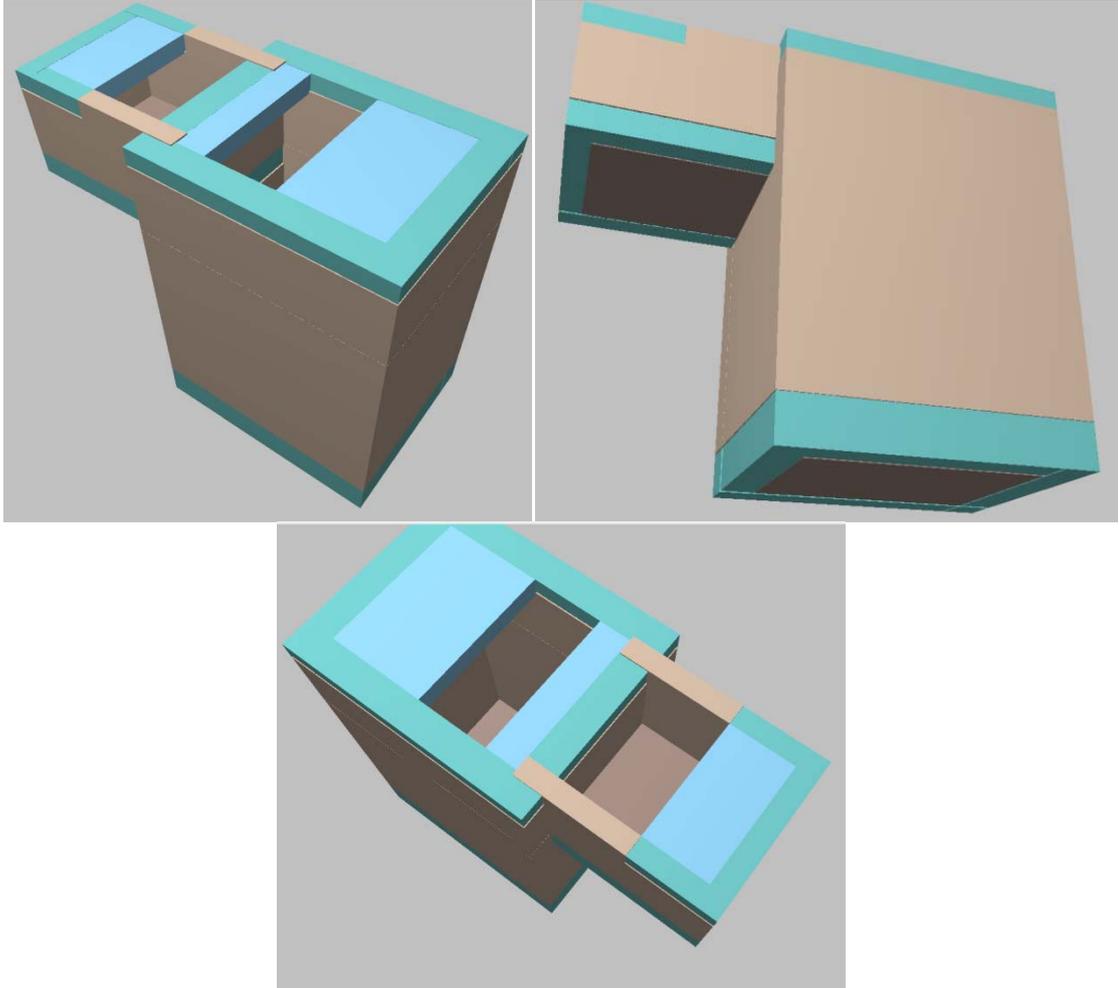
1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2015

Número de licencia: 74950

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: EDAR El Golfo



3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural (Real Decreto 470/2021)

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Forjado EBAR (Cota 0.20)	0.20	0.25
Losa arqueta válvulas (Cota -0.75)	0.20	0.25
Losa foso bombas (Cota -3.01)	0.20	0.25

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (t/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.053	0.06	0.70	-0.30	0.08	0.70	-0.30

Presión estática			
Planta	C_e (Coef. exposición)	Viento X (t/m ²)	Viento Y (t/m ²)
Forjado EBAR (Cota 0.20)	1.42	0.075	0.075
Losa arqueta válvulas (Cota -0.75)	1.42	0.075	0.075

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	2.40	3.20

Se realiza análisis de los efectos de 2° orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 1.00

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00
+Y: 1.00 -Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Forjado EBAR (Cota 0.20)	0.086	0.115
Losa arqueta válvulas (Cota -0.75)	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

4.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b: 0.040 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K: 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω: 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

Se realiza análisis de los efectos de 2° orden

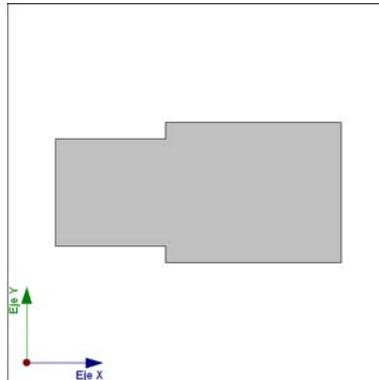
Valor para multiplicar los desplazamientos 1.00

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Empuje agua muro (1)	Sobrecarga de uso
	Empuje agua muro (2)	Sobrecarga de uso

4.5.- Empujes en muros

Empuje agua

Primera situación de relleno

Carga: Empuje agua muro (1)

Con nivel freático: Cota -2.95 m

Segunda situación de relleno

Carga: Empuje agua muro (2)

Con nivel freático: Cota 0.00 m

Empuje terreno

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.80 t/m³

Densidad sumergida 1.10 t/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 1.00 t/m²

4.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Empuje agua muro (1)	Superficial	0.05	(3.93, 1.55) (1.93, 1.55) (1.93, 0.05) (3.93, 0.05)
	Empuje agua muro (2)	Superficial	3.00	(3.93, 1.55) (1.93, 1.55) (1.93, 0.05) (3.93, 0.05)
1	Empuje agua muro (2)	Superficial	0.75	(1.63, 1.40) (0.20, 1.40) (0.20, 0.20) (1.63, 0.20)
2	Cargas muertas	Lineal	0.05	(1.75, 1.71) (4.09, 1.71)
	Cargas muertas	Lineal	0.05	(4.08, 1.64) (4.08, -0.12)
	Cargas muertas	Lineal	0.05	(3.98, -0.12) (1.78, -0.12)
	Cargas muertas	Lineal	0.05	(1.79, -0.08) (1.79, 1.57)
	Cargas muertas	Lineal	0.05	(1.56, 1.51) (0.10, 1.51)
	Cargas muertas	Lineal	0.05	(0.11, 1.45) (0.11, 0.11)
	Cargas muertas	Lineal	0.05	(0.16, 0.09) (1.60, 0.09)
	Cargas muertas	Lineal	0.05	(0.74, 1.37) (0.74, 0.22)
	Cargas muertas	Lineal	0.05	(3.01, 0.09) (3.01, 1.51)
	Cargas muertas	Lineal	0.05	(2.20, 1.51) (2.20, 0.09)

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- $\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: CÓDIGO ESTRUCTURAL (REAL DECRETO 470/2021)

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CÓDIGO ESTRUCTURAL (REAL DECRETO 470/2021) / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Forjado EBAR (Cota 0.20)	2	Forjado EBAR (Cota 0.20)	0.95	0.20
1	Losa arqueta válvulas (Cota -0.75)	1	Losa arqueta válvulas (Cota -0.75)	2.26	-0.75
0	Losa foso bombas (Cota -3.01)				-3.01

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-2	(1.78, -0.10)	(4.08, -0.10)	2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-2	(4.08, -0.10)	(4.08, 1.70)	2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-2	(1.78, 1.70)	(4.08, 1.70)	2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-2	(1.78, -0.10)	(1.78, 1.70)	2 1	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M5	Muro de hormigón armado	1-2	(0.10, 1.50)	(1.78, 1.50)	2	0.1+0.1=0.2
M6	Muro de hormigón armado	1-2	(0.10, 0.10)	(0.10, 1.50)	2	0.1+0.1=0.2
M7	Muro de hormigón armado	1-2	(0.10, 0.10)	(1.78, 0.10)	2	0.1+0.1=0.2

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Empuje agua Empuje derecho: Empuje terreno	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M2	Empuje izquierdo: Empuje agua Empuje derecho: Empuje terreno	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M3	Empuje izquierdo: Empuje terreno Empuje derecho: Empuje agua	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M4	Empuje izquierdo: Empuje terreno Empuje derecho: Empuje agua	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M5	Empuje izquierdo: Empuje terreno Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 0.250 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.25 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M6	Empuje izquierdo: Empuje terreno Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.200 x 0.250 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.25 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M7	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje terreno	Viga de cimentación: 0.200 x 0.250 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.25 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³

9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Grupo	Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Losa foso bombas (Cota -3.01)	Todas	40	10000.00	2.00	3.00
Losa arqueta válvulas (Cota -0.75)	Todas	25	10000.00	2.00	3.00

10.- MATERIALES UTILIZADOS

10.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (kp/cm ²)	γ _c	Árido	
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-30	306	1.30 a 1.50	Cuarcita	15

10.2.- Aceros por elemento y posición

10.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (kp/cm ²)	γ _s
Todos	B 500 S	5097	1.00 a 1.15

10.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

7.2.1.2. Listado de mediciones. Pozo de bombeo y arqueta de válvulas (EBAR)

* La medición de la armadura base de losas es aproximada.

Losa foso bombas (Cota -3.01) - Superficie total: 5.46 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Forjados	3.00	1.20	
*Arm. base losas			51
Vigas	2.46	0.98	49
Encofrado lateral	3.76		
Total	9.22	2.18	100
Índices (por m ²)	1.689	0.399	18.32

Losa arqueta válvulas (Cota -0.75) - Superficie total: 5.06 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Forjados	1.71	0.43	
*Arm. base losas			24
Vigas	3.35	0.24	21
Encofrado lateral	1.71		
Muros	42.49	6.37	352
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	49.26	7.04	397
Índices (por m ²)	9.735	1.391	78.46

Forjado EBAR (Cota 0.20) - Superficie total: 6.03 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Forjados	2.68	0.54	92
Vigas	3.35		
Encofrado lateral	3.58		
Muros	28.23	3.72	305
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	37.84	4.26	397
Índices (por m ²)	6.275	0.706	65.84

Total obra - Superficie total: 16.55 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Losas de cimentación	4.71	1.63	
Losas macizas	2.68	0.54	92
*Arm. base losas			75
Vigas	9.16	1.22	70
Encofrado lateral	9.05		
Muros	70.72	10.09	657
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	96.32	13.48	894
Índices (por m ²)	5.820	0.815	54.02

7.2.2. Canal de desbaste de llegada de agua bruta (EDAR)

7.2.2.1. Listado de datos de obra. Canal de desbaste de llegada de agua bruta (EDAR)

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	
3.- NORMAS CONSIDERADAS.....	
4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	
4.1.- Gravitatorias	
4.2.- Viento.....	
4.3.- Sismo	
4.4.- Hipótesis de carga	
4.5.- Empujes en muros.....	
4.6.- Listado de cargas.....	
5.- ESTADOS LÍMITE	
6.- SITUACIONES DE PROYECTO	
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	
8.1.- Muros.....	
9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	
10.- MATERIALES UTILIZADOS.....	
10.1.- Hormigones.....	
10.2.- Aceros por elemento y posición.....	
10.2.1.- Aceros en barras.....	
10.2.2.- Aceros en perfiles	

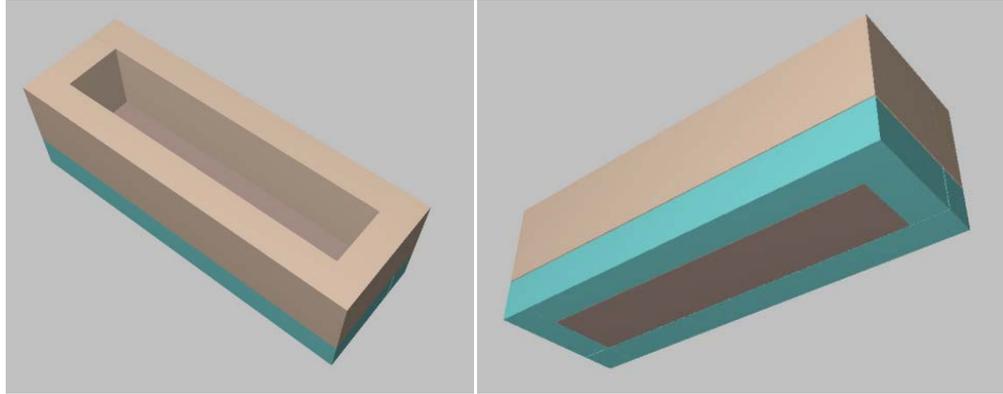
1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2015

Número de licencia: 74950

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: EDAR El Golfo



3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: CÓDIGO ESTRUCTURAL (REAL DECRETO 470/2021)

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Coronación muros perimetrales (Cota 0.00)	0.20	0.25
Losa canal desbaste (Cota -0.50)	0.20	0.25

4.2.- Viento

Sin acción de viento

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Empuje agua muro (1)	Sobrecarga de uso
	Empuje agua muro (2)	Sobrecarga de uso

4.5.- Empujes en muros

Empuje agua

Primera situación de relleno

Carga: Empuje agua muro (1)

Con nivel freático: Cota -0.45 m

Segunda situación de relleno

Carga: Empuje agua muro (2)

Con nivel freático: Cota 0.00 m

Empuje terreno

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.80 t/m³

Densidad sumergida 1.10 t/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 1.00 t/m²

4.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Empuje agua muro (1)	Superficial	0.05	(2.00, 0.40) (0.00, 0.40) (0.00, -0.00) (2.00, 0.00)
	Empuje agua muro (2)	Superficial	0.50	(2.00, 0.40) (0.00, 0.40) (0.00, -0.00) (2.00, 0.00)
1	Sobrecarga de uso	Lineal	0.20	(-0.10, -0.10) (-0.10, 0.50)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.20	(-0.10, 0.50) (2.10, 0.50)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.20	(2.10, -0.10) (2.10, 0.50)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.20	(-0.10, -0.10) (2.10, -0.10)

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: CÓDIGO ESTRUCTURAL (REAL DECRETO 470/2021)

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CÓDIGO ESTRUCTURAL (REAL DECRETO 470/2021) / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Coronación muros perimetrales (Cota 0.00)	1	Coronación muros perimetrales (Cota 0.00)	0.50	0.00
0	Losa canal desbaste (Cota -0.50)				-0.50

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(-0.10, -0.10)	(2.10, -0.10)	1	0.1+0.1=0.2
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(2.10, -0.10)	(2.10, 0.50)	1	0.1+0.1=0.2
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(-0.10, 0.50)	(2.10, 0.50)	1	0.1+0.1=0.2
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(-0.10, -0.10)	(-0.10, 0.50)	1	0.1+0.1=0.2

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Empuje agua Empuje derecho: Empuje terreno	Viga de cimentación: 0.200 x 0.250 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.25 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M2	Empuje izquierdo: Empuje agua Empuje derecho: Empuje terreno	Viga de cimentación: 0.200 x 0.250 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.25 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M3	Empuje izquierdo: Empuje terreno Empuje derecho: Empuje agua	Viga de cimentación: 0.200 x 0.250 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.25 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M4	Empuje izquierdo: Empuje terreno Empuje derecho: Empuje agua	Viga de cimentación: 0.200 x 0.250 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.25 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³

9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Todas	25	10000.00	2.00	3.00

10.- MATERIALES UTILIZADOS

10.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm ²)	γ_c	Árido	
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-30	306	1.50	Cuarcita	15

10.2.- Aceros por elemento y posición

10.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm ²)	γ_s
Todos	B 500 S	5097	1.15

10.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

7.2.2.2. Listado de mediciones. Canal de desbaste de llegada de agua bruta (EDAR)

* La medición de la armadura base de losas es aproximada.

Losas canal desbaste (Cota -0.50) - Superficie total: 1.92 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Forjados	0.80	0.20	
*Arm. base losas			11
Vigas	1.12	0.28	22
Encofrado lateral	1.60		
Total	3.52	0.48	33
Índices (por m ²)	1.833	0.250	17.19

Coronación muros perimetrales (Cota 0.00) - Superficie total: 1.12 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Vigas	1.12		
Muros	6.40	0.64	106
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	7.52	0.64	106
Índices (por m ²)	6.714	0.571	94.64

Total obra - Superficie total: 3.04 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Forjados	0.80	0.20	
*Arm. base losas			11
Vigas	2.24	0.28	22
Encofrado lateral	1.60		
Muros	6.40	0.64	106
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	11.04	1.12	139
Índices (por m ²)	3.632	0.368	45.72

7.2.3. Losa de apoyo aireador (EDAR)

7.2.3.1. Listado de datos de obra. Losa de apoyo aireador (EDAR)

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	
3.- NORMAS CONSIDERADAS.....	
4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	
4.1.- Viento.....	
4.2.- Sismo	
4.3.- Hipótesis de carga	
4.4.- Listado de cargas.....	
5.- ESTADOS LÍMITE.....	
6.- SITUACIONES DE PROYECTO	
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	
7.- COTA DE CIMENTACIÓN	
8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	
9.- MATERIALES UTILIZADOS.....	
9.1.- Hormigones.....	
9.2.- Aceros por elemento y posición.....	
9.2.1.- Aceros en barras.....	
9.2.2.- Aceros en perfiles	

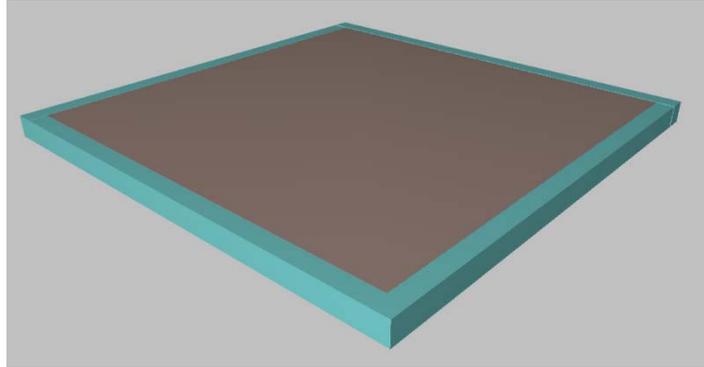
1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2015

Número de licencia: 74950

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: EDAR El Golfo



3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: CÓDIGO ESTRUCTURAL (REAL DECRETO 470/2021)

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Viento

Sin acción de viento

4.2.- Sismo

Sin acción de sismo

4.3.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Empuje agua muro (1)	Sobrecarga de uso
	Empuje agua muro (2)	Sobrecarga de uso

4.4.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Cargas muertas	Superficial	3.00	(5.10, 5.10) (0.10, 5.10) (0.10, 0.10) (5.10, 0.10)

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- Ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- Ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: CÓDIGO ESTRUCTURAL (REAL DECRETO 470/2021)

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CÓDIGO ESTRUCTURAL (REAL DECRETO 470/2021) / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

7.- COTA DE CIMENTACIÓN

Grupo	Nombre del grupo	Cota
0	Losa (Cota 0.00)	-0.50

8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Todas	25	10000.00	2.00	3.00

9.- MATERIALES UTILIZADOS

9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm ²)	γ_c	Árido	
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-30	306	1.50	Cuarcita	15

9.2.- Aceros por elemento y posición

9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm ²)	γ_s
Todos	B 500 S	5097	1.15

9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

7.2.3.2. Listado de mediciones. Losa de apoyo aireador (EDAR)

* La medición de las vigas de cimentación flotante (sin vinculación exterior) se incluye dentro del apartado de vigas.

* La medición de la armadura base de losas es aproximada.

Losa (Cota 0.00) - Superficie total: 27.04 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Forjados	23.04	5.76	
*Arm. base losas			327
Vigas	4.00	1.00	69
Encofrado lateral	5.20		
Total	32.24	6.76	396
Índices (por m ²)	1.192	0.250	14.64

Total obra - Superficie total: 27.04 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Forjados	23.04	5.76	
*Arm. base losas			327
Vigas	4.00	1.00	69
Encofrado lateral	5.20		
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	32.24	6.76	396
Índices (por m ²)	1.192	0.250	14.64

7.2.4. Losa de apoyo decantador (EDAR)

7.2.4.1. Listado de datos de obra. Losa de apoyo decantador (EDAR)

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	
3.- NORMAS CONSIDERADAS.....	
4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	
4.1.- Viento.....	
4.2.- Sismo	
4.3.- Hipótesis de carga	
4.4.- Listado de cargas.....	
5.- ESTADOS LÍMITE	
6.- SITUACIONES DE PROYECTO	
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	
7.- COTA DE CIMENTACIÓN	
8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	
9.- MATERIALES UTILIZADOS.....	
9.1.- Hormigones.....	
9.2.- Aceros por elemento y posición.....	
9.2.1.- Aceros en barras.....	
9.2.2.- Aceros en perfiles	

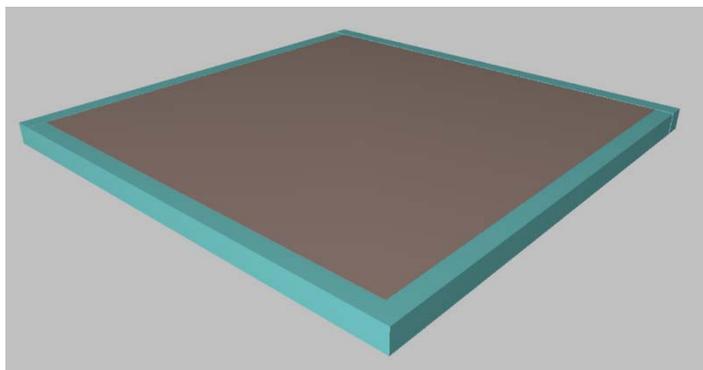
1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2015

Número de licencia: 74950

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: EDAR El Golfo



3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: CÓDIGO ESTRUCTURAL (REAL DECRETO 470/2021)

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Viento

Sin acción de viento

4.2.- Sismo

Sin acción de sismo

4.3.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Empuje agua muro (1)	Sobrecarga de uso
	Empuje agua muro (2)	Sobrecarga de uso

4.4.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Cargas muertas	Superficial	3.00	(3.90, 3.90) (0.10, 3.90) (0.10, 0.10) (3.90, 0.10)

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- Ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- Ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: CÓDIGO ESTRUCTURAL (REAL DECRETO 470/2021)

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CÓDIGO ESTRUCTURAL (REAL DECRETO 470/2021) / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

7.- COTA DE CIMENTACIÓN

Grupo	Nombre del grupo	Cota
0	Losa (Cota 0.00)	-0.50

8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Todas	25	10000.00	2.00	3.00

9.- MATERIALES UTILIZADOS

9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm ²)	γ_c	Árido	
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-30	306	1.50	Cuarcita	15

9.2.- Aceros por elemento y posición

9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm ²)	γ_s
Todos	B 500 S	5097	1.15

9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

7.2.4.2. Listado de mediciones. Losa de apoyo decantador (EDAR)

* La medición de las vigas de cimentación flotante (sin vinculación exterior) se incluye dentro del apartado de vigas.

* La medición de la armadura base de losas es aproximada.

Losa (Cota 0.00) - Superficie total: 16.00 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Forjados	12.96	3.24	
*Arm. base losas			184
Vigas	3.04	0.76	54
Encofrado lateral	4.00		
Total	20.00	4.00	238
Índices (por m ²)	1.250	0.250	14.88

Total obra - Superficie total: 16.00 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Forjados	12.96	3.24	
*Arm. base losas			184
Vigas	3.04	0.76	54
Encofrado lateral	4.00		
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	20.00	4.00	238
Índices (por m ²)	1.250	0.250	14.88

7.2.5. Caseta de control (EDAR)

7.2.5.1. Listado de datos de obra. Caseta de control (EDAR)

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	
3.- NORMAS CONSIDERADAS.....	
4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	
4.1.- Gravitatorias	
4.2.- Viento.....	
4.3.- Sismo	
4.3.1.- Datos generales de sismo.....	
4.4.- Hipótesis de carga	
4.5.- Listado de cargas.....	
5.- ESTADOS LÍMITE	
6.- SITUACIONES DE PROYECTO	
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	
8.1.- Pilares.....	
9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA.....	
10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	
11.- MATERIALES UTILIZADOS.....	
11.1.- Hormigones.....	
11.2.- Aceros por elemento y posición.....	
11.2.1.- Aceros en barras.....	
11.2.2.- Aceros en perfiles	

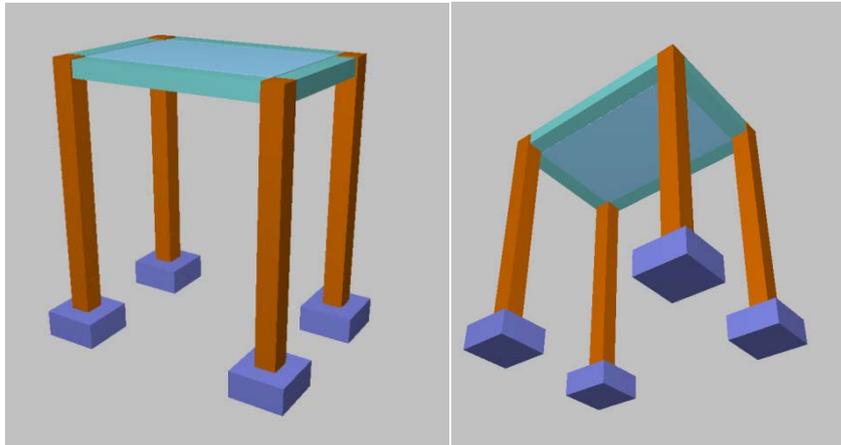
1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2015

Número de licencia: 74950

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: EDAR El Golfo



3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: CÓDIGO ESTRUCTURAL (REAL DECRETO 470/2021)

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Forjado caseta control (Cota 3.25)	0.20	0.25
Nivel del terreno (Cota 0.00)	0.20	0.25
Zapatas (Cota -0.50)	0.20	0.25

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

C_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (t/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)	esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)
0.053	1.02	0.80	-0.51	1.35	0.80	-0.60

Presión estática			
Planta	C_e (Coef. exposición)	Viento X (t/m ²)	Viento Y (t/m ²)
Forjado caseta control (Cota 3.25)	1.68	0.117	0.125
Nivel del terreno (Cota 0.00)	1.42	0.099	0.106

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	2.40	3.20

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 1.00

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Forjado caseta control (Cota 3.25)	0.455	0.651
Nivel del terreno (Cota 0.00)	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

4.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b: 0.040 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K: 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω: 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

Se realiza análisis de los efectos de 2° orden

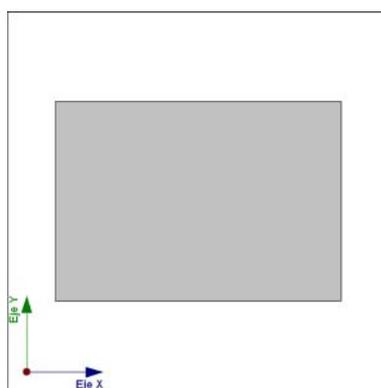
Valor para multiplicar los desplazamientos 1.00

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Empuje agua muro (1)	Sobrecarga de uso
	Empuje agua muro (2)	Sobrecarga de uso

4.5.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
2	Cargas muertas	Lineal	0.05	(-0.05, 2.05) (3.05, 2.05)
	Cargas muertas	Lineal	0.05	(3.05, 1.99) (3.05, -0.05)
	Cargas muertas	Lineal	0.05	(3.00, -0.06) (-0.07, -0.06)
	Cargas muertas	Lineal	0.05	(-0.07, -0.03) (-0.07, 2.01)

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: CÓDIGO ESTRUCTURAL (REAL DECRETO 470/2021)

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CÓDIGO ESTRUCTURAL (REAL DECRETO 470/2021) / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				

Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000
-----------	--------	-------	-------	-------

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Forjado caseta control (Cota 3.25)	2	Forjado caseta control (Cota 3.25)	3.25	3.25
1	Nivel del terreno (Cota 0.00)	1	Nivel del terreno (Cota 0.00)	0.50	0.00
0	Zapatas (Cota -0.50)				-0.50

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(-0.05, 2.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P2	(-0.05, -0.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P3	(3.05, 2.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P4	(3.05, -0.05)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
Para todos los pilares	2	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²

11.- MATERIALES UTILIZADOS

11.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (kp/cm ²)	γ _c	Naturaleza	Árido
					Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-30	306	1.30 a 1.50	Cuarcita	15

11.2.- Aceros por elemento y posición

11.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (kp/cm ²)	γ _s
Todos	B 500 S	5097	1.00 a 1.15

11.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Limite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

7.2.5.2. Listado de cimentación. Caseta de control (EDAR)

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN

2.- MEDICIÓN

3.- COMPROBACIÓN.....

1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
P1, P2, P3, P4	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 40.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 40.0 cm Ancho final Y: 40.0 cm Ancho zapata X: 80.0 cm Ancho zapata Y: 80.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 3Ø12c/30 Y: 3Ø12c/30

2.- MEDICIÓN

Referencias: P1, P2, P3 y P4		B 500 S, Y _s =1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		3x0.93	2.79
	Peso (kg)		3x0.83	2.48
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		3x0.93	2.79
	Peso (kg)		3x0.83	2.48
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.46	11.68
	Peso (kg)		8x1.30	10.37
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.06		3.18
	Peso (kg)	3x0.24		0.71
Totales	Longitud (m)	3.18	17.26	
	Peso (kg)	0.71	15.33	16.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3.50	18.99	
	Peso (kg)	0.78	16.86	17.64

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Y _s =1.15 (kg)			Hormigón (m ³)		Encofrado (m ²)
	Ø6	Ø12	Total	HA-30, Y _c =1.5	Limpieza	
Referencias: P1, P2, P3 y P4	4x0.78	4x16.86	70.56	4x0.26	4x0.06	4x1.28
Totales	3.12	67.44	70.56	1.02	0.26	5.12

3.- COMPROBACIÓN

Referencia: P1 Dimensiones: 80 x 80 x 40 Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.698 kp/cm ²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.66 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.971 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.572 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.414 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 107.9 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 77.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.54 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 0.59 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 14.5 t/m ²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 705.71 t/m ² Calculado: 8.47 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-P1:	Mínimo: 28 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Código Estructural</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P2		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión media en situaciones accidentales sísmicas: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: -Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.698 kp/cm ² Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.66 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.971 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.573 kp/cm ² Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.415 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 108.0 % Reserva seguridad: 77.4 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: P2		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 0.55 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 0.59 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 14.51 t/m ²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 705.71 t/m ² Calculado: 8.48 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-P2:	Mínimo: 28 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Recomendación Código Estructural (RD 470/2021)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: P2		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P3		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.698 kp/cm ²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.659 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.971 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.572 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.414 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 107.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 77.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.54 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 0.59 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 14.5 t/m ²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 705.71 t/m ² Calculado: 8.47 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-P3:	Mínimo: 28 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>		
	Mínimo: 0.0009	

Referencia: P3		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>		
	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P4		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.698 kp/cm ²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.66 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.971 kp/cm ²	Cumple

Referencia: P4 Dimensiones: 80 x 80 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 1.573 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.75 kp/cm ² Calculado: 1.414 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 107.9 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 77.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.54 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 0.59 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 14.5 t/m ²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 705.71 t/m ² Calculado: 8.47 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-P4:	Mínimo: 28 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
-Parrilla inferior: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Código Estructural (RD 470/2021)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: P4		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi: Ø12c/30 Yi: Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

7.2.5.3. Listado de mediciones. Caseta de control (EDAR)

* No se miden: Elementos de cimentación.

Nivel del terreno (Cota 0.00) - Superficie total: 0.36 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Pilares (Sup. Encofrado)	16.80	1.28	152
Total	16.80	1.28	152
Índices (por m ²)	46.667	3.556	422.22

Forjado caseta control (Cota 3.25) - Superficie total: 8.16 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Forjados	5.04	1.26	132
Vigas	2.76	0.87	108
Encofrado lateral	2.30		
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	10.10	2.13	240
Índices (por m ²)	1.238	0.261	29.41

Total obra - Superficie total: 8.52 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Forjados	5.04	1.26	132
Vigas	2.76	0.87	108
Encofrado lateral	2.30		
Pilares (Sup. Encofrado)	16.80	1.28	152
Total	26.90	3.41	392
Índices (por m ²)	3.157	0.400	46.01

7.2.6. Laberinto de cloración (EDAR)

7.2.6.1. Listado de datos de obra. Laberinto de cloración (EDAR)

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	
3.- NORMAS CONSIDERADAS.....	
4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	
4.1.- Gravitatorias	
4.2.- Viento.....	
4.3.- Sismo	
4.4.- Hipótesis de carga	
4.5.- Empujes en muros.....	
4.6.- Listado de cargas.....	
5.- ESTADOS LÍMITE.....	
6.- SITUACIONES DE PROYECTO	
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	
8.1.- Muros.....	
9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	
10.- MATERIALES UTILIZADOS.....	
10.1.- Hormigones.....	
10.2.- Aceros por elemento y posición.....	
10.2.1.- Aceros en barras.....	
10.2.2.- Aceros en perfiles	

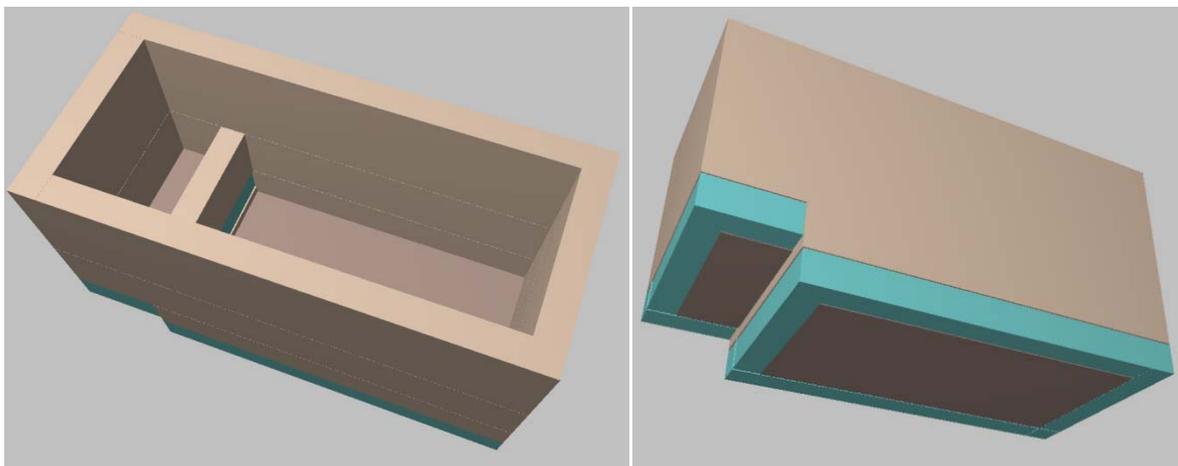
1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2015

Número de licencia: 74950

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: EDAR El Golfo



3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Coronación muros perimetrales (Cota 0.00)	0.20	0.25
Coronación muro rebose (Cota -0.95)	0.20	0.25
Losa canal entrada (Cota -1.57)	0.20	0.25
Losa laber. cloración (Cota -1.97)	0.20	0.25

4.2.- Viento

Sin acción de viento

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Empuje agua muro (1)	Sobrecarga de uso
	Empuje agua muro (2)	Sobrecarga de uso
	Empuje agua muro 2 (1)	Sobrecarga de uso
	Empuje agua muro 2 (2)	Sobrecarga de uso

4.5.- Empujes en muros

Empuje agua

Primera situación de relleno

Carga: Empuje agua muro (1)

Con nivel freático: Cota -1.55 m

Segunda situación de relleno

Carga: Empuje agua muro (2)

Con nivel freático: Cota -0.60 m

Empuje terreno

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.80 t/m³

Densidad sumergida 1.10 t/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 1.00 t/m²

Empuje agua 2

Primera situación de relleno

Carga: Empuje agua muro 2 (1)

Con nivel freático: Cota -1.95 m

Segunda situación de relleno

Carga: Empuje agua muro 2 (2)

Con nivel freático: Cota -0.95 m

4.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Empuje agua muro (1)	Superficial	0.05	(3.80, 1.50) (0.80, 1.50) (0.80, 0.00) (3.80, 0.00)
	Empuje agua muro (2)	Superficial	1.40	(3.80, 1.50) (0.80, 1.50) (0.80, 0.00) (3.80, 0.00)
	Empuje agua muro 2 (1)	Superficial	0.05	(3.80, 1.50) (0.80, 1.50) (0.80, 0.00) (3.80, 0.00)
	Empuje agua muro 2 (2)	Superficial	1.40	(3.80, 1.50) (0.80, 1.50) (0.80, 0.00) (3.80, 0.00)
1	Empuje agua muro (1)	Superficial	0.05	(0.55, 1.50) (0.00, 1.50) (0.00, -0.00) (0.55, 0.00)
	Empuje agua muro (2)	Superficial	1.40	(0.55, 1.50) (0.00, 1.50) (0.00, -0.00) (0.55, 0.00)
	Empuje agua muro 2 (1)	Superficial	0.05	(0.55, 1.50) (0.00, 1.50) (0.00, -0.00) (0.55, 0.00)
	Empuje agua muro 2 (2)	Superficial	1.40	(0.55, 1.50) (0.00, 1.50) (0.00, -0.00) (0.55, 0.00)

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021) / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	Coronación muros perimetrales (Cota 0.00)		3 Coronación muros perimetrales (Cota 0.00)	0.95	0.00
2	Coronación muro rebose (Cota -0.95)		2 Coronación muro rebose (Cota -0.95)	0.62	-0.95
1	Losa canal entrada (Cota -1.57)		1 Losa canal entrada (Cota -1.57)	0.40	-1.57
0	Losa labor. cloración (Cota -1.97)				-1.97

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-3	(0.68, -0.13)	(3.92, -0.13)	3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M2	Muro de hormigón armado	0-3	(3.92, -0.13)	(3.92, 1.63)	3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M3	Muro de hormigón armado	0-3	(0.68, 1.63)	(3.92, 1.63)	3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M4	Muro de hormigón armado	0-2	(0.68, -0.13)	(0.68, 1.63)	2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M5	Muro de hormigón armado	1-3	(-0.13, 1.63)	(0.68, 1.63)	3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
M6	Muro de hormigón armado	1-3	(-0.13, -0.13)	(-0.13, 1.63)	3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
M7	Muro de hormigón armado	1-3	(-0.13, -0.13)	(0.68, -0.13)	3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Empuje agua Empuje derecho: Empuje terreno	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M2	Empuje izquierdo: Empuje agua Empuje derecho: Empuje terreno	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M3	Empuje izquierdo: Empuje terreno Empuje derecho: Empuje agua	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M4	Empuje izquierdo: Empuje agua 2 Empuje derecho: Empuje agua 2	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M5	Empuje izquierdo: Empuje terreno Empuje derecho: Empuje agua	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M6	Empuje izquierdo: Empuje terreno Empuje derecho: Empuje agua	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³
M7	Empuje izquierdo: Empuje agua Empuje derecho: Empuje terreno	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.00 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 10000.00 t/m ³

9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Todas	30	10000.00	2.00	3.00

10.- MATERIALES UTILIZADOS

10.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (kp/cm ²)	γ _c	Árido	
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-30	306	1.50	Cuarcita	15

10.2.- Aceros por elemento y posición

10.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (kp/cm ²)	γ _s
Todos	B 500 S	5097	1.15

10.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

7.2.6.2. Listado de mediciones. Laberinto de cloración (EDAR)

* La medición de la armadura base de losas es aproximada.

Losas laber. cloración (Cota -1.97) - Superficie total: 7.00 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Forjados	4.50	1.35	
*Arm. base losas			64
Vigas	2.50	0.75	39
Encofrado lateral	3.30		
Total	10.30	2.10	103
Índices (por m ²)	1.471	0.300	14.71

Losas canal entrada (Cota -1.57) - Superficie total: 4.10 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Forjados	0.82	0.25	
*Arm. base losas			12
Vigas	3.28	0.27	16
Encofrado lateral	1.60		
Muros	8.80	1.10	112
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	14.50	1.62	140
Índices (por m ²)	3.537	0.395	34.15

Coronación muro rebose (Cota -0.95) - Superficie total: 3.28 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Vigas	3.28		
Muros	18.73	2.34	174
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	22.01	2.34	174
Índices (por m ²)	6.710	0.713	53.05

Coronación muros perimetrales (Cota 0.00) - Superficie total: 2.90 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Vigas	2.90		
Muros	24.89	3.11	257
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	27.79	3.11	257
Índices (por m ²)	9.583	1.072	88.62

Total obra - Superficie total: 17.28 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Forjados	5.32	1.60	
*Arm. base losas			76
Vigas	11.96	1.02	55
Encofrado lateral	4.90		
Muros	52.42	6.55	543
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	74.60	9.17	674
Índices (por m ²)	4.317	0.531	39.00

8. Resultado de los cálculos hidráulicos de las conducciones de gravedad

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

TUBO PVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN315	Circular	Diámetro	297.6

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- ♣ Q es el caudal en m³/s
- ♣ v es la velocidad del fluido en m/s
- ♣ A es la sección de la lámina de fluido (m²).
- ♣ Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- ♣ So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- ♣ n es el coeficiente de Manning.

4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis
Fecales	1.00

5. RESULTADOS

5.1 Listado de nudos

Combinación: Fecales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	14.98	1.30	0.60000	
PS9	6.10	1.30	---	
PS11	4.80	1.70	---	
PS12	4.65	1.56	9.60000	
PS13	11.10	1.30	0.60000	
PS16	8.40	1.30	0.60000	
PS18	8.50	1.30	0.60000	
PS21	7.08	1.53	---	
PS25	11.42	1.30	0.60000	
PS26	9.85	1.89	---	
PS27	9.80	1.30	0.60000	
PS31	7.38	1.30	0.60000	
PS32	7.27	1.31	---	
PS34	7.43	1.30	0.60000	
PS35	5.68	1.30	0.60000	
PS37	5.60	1.39	---	
PS38	5.78	1.61	---	
PS40	6.00	1.93	---	
PS41	6.10	2.06	---	
PS42	6.20	2.19	---	
PS43	6.30	2.33	---	
PS46	4.90	1.58	---	
PS48	5.06	1.30	0.60000	
PS52	5.70	1.30	0.60000	
PS54	6.93	1.30	0.60000	
PS57	6.94	1.30	0.60000	
PS61	5.90	1.30	0.60000	
PS63	9.45	1.30	0.60000	
PS65	6.80	1.30	0.00000	
PS66	6.50	1.30	0.00000	
PS72	6.00	1.30	0.60000	

5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	13.82	DN315	8.10	0.60000	8.76	1.02	
PS2	PS3	39.66	DN315	6.08	0.60000	9.36	0.92	
PS3	PS4	16.03	DN315	8.73	0.60000	8.60	1.04	
PS4	PS5	13.37	DN315	2.62	0.60000	11.39	0.69	
PS5	PS6	40.00	DN315	1.00	0.60000	14.27	0.49	
PS6	PS7	22.02	DN315	4.09	0.60000	10.27	0.80	

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS7	PS8	17.82	DN315	5.61	0.60000	9.54	0.89	
PS8	PS9	35.39	DN315	3.67	0.60000	10.53	0.77	
PS9	PS10	36.55	DN315	3.28	1.80000	18.07	1.04	
PS9	PS15	13.47	DN315	5.94	-0.60000	9.41	-0.91	
PS9	PS17	31.79	DN315	3.77	-0.60000	10.46	-0.78	
PS10	PS11	32.15	DN315	0.31	1.80000	31.55	0.46	
PS11	PS12	4.10	DN315	0.30	9.60000	71.97	0.74	
PS11	PS24	12.77	DN315	0.30	-3.00000	40.66	-0.53	
PS11	PS47	30.26	DN315	0.50	-4.80000	45.14	-0.72	
PS13	PS14	43.69	DN315	4.46	0.60000	10.06	0.83	
PS14	PS15	27.42	DN315	8.20	0.60000	8.73	1.02	
PS16	PS17	41.40	DN315	2.66	0.60000	11.35	0.69	
PS18	PS19	30.05	DN315	1.33	0.60000	13.34	0.54	
PS19	PS20	31.84	DN315	1.57	0.60000	12.84	0.57	
PS20	PS21	34.88	DN315	1.49	0.60000	12.99	0.56	
PS21	PS22	35.00	DN315	4.71	3.00000	21.11	1.37	Vel.máx.
PS21	PS26	27.60	DN315	7.90	-1.20000	12.17	-1.24	
PS21	PS33	29.69	DN315	0.71	-1.20000	21.41	-0.54	
PS22	PS23	28.70	DN315	2.09	3.00000	25.58	1.04	
PS23	PS24	45.38	DN315	0.30	3.00000	40.66	0.53	
PS25	PS26	21.19	DN315	7.41	0.60000	8.94	0.98	
PS26	PS30	16.88	DN315	0.50	-0.60000	16.78	-0.39	
PS27	PS28	22.03	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39	
PS28	PS29	40.19	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39	
PS29	PS30	21.59	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39	
PS31	PS32	42.44	DN315	0.26	0.60000	19.48	0.31	
PS32	PS33	25.24	DN315	0.71	1.20000	21.39	0.54	
PS32	PS34	41.88	DN315	0.38	-0.60000	17.88	-0.35	
PS35	PS36	15.83	DN315	0.19	0.60000	21.08	0.28	
PS36	PS37	23.62	DN315	0.21	0.60000	20.54	0.29	
PS37	PS38	28.50	DN315	0.10	1.20000	34.09	0.27	
PS37	PS76	17.24	DN315	0.30	-0.60000	18.92	-0.32	
PS38	PS39	45.85	DN315	0.10	1.80000	41.42	0.31	
PS38	PS71	19.10	DN315	0.50	-0.60000	16.78	-0.39	
PS39	PS40	29.49	DN315	0.10	1.80000	41.42	0.31	
PS40	PS41	21.74	DN315	0.10	2.40000	47.61	0.33	
PS40	PS62	28.42	DN315	0.30	-0.60000	18.92	-0.32	
PS41	PS42	22.01	DN315	0.10	3.00000	53.09	0.36	
PS41	PS60	27.97	DN315	0.88	-0.60000	14.68	-0.47	
PS42	PS43	25.77	DN315	0.10	3.60000	58.06	0.38	
PS42	PS56	30.25	DN315	1.06	-0.60000	14.08	-0.50	
PS43	PS44	16.14	DN315	0.10	4.20000	62.66	0.39	
PS43	PS53	21.49	DN315	0.50	-0.60000	16.78	-0.39	
PS44	PS45	35.01	DN315	0.40	4.20000	44.63	0.64	
PS45	PS46	20.18	DN315	1.95	4.20000	30.51	1.12	
PS46	PS47	29.52	DN315	0.16	4.80000	59.47	0.49	
PS46	PS51	10.01	DN315	0.10	-0.60000	24.52	-0.22	Vel.mín.
PS48	PS49	21.32	DN315	0.25	0.60000	19.83	0.30	
PS49	PS50	22.08	DN315	0.45	0.60000	17.18	0.37	

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS50	PS51	22.78	DN315	1.05	0.60000	14.10	0.50	
PS52	PS53	9.93	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39	
PS54	PS55	19.69	DN315	1.88	0.60000	12.31	0.61	
PS55	PS56	24.18	DN315	1.70	0.60000	12.61	0.59	
PS57	PS58	16.03	DN315	2.06	0.60000	12.05	0.63	
PS58	PS59	15.60	DN315	1.60	0.60000	12.78	0.58	
PS59	PS60	19.64	DN315	1.58	0.60000	12.82	0.58	
PS61	PS62	28.48	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32	
PS63	PS64	22.64	DN315	3.40	0.60000	10.72	0.75	
PS64	PS65	30.87	DN315	6.09	0.60000	9.36	0.92	
PS65	PS66	12.91	DN315	2.32	0.60000	11.71	0.66	
PS66	PS67	29.17	DN315	1.71	0.60000	12.58	0.59	
PS67	PS68	20.26	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32	
PS68	PS69	15.05	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32	
PS69	PS70	12.41	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32	
PS70	PS71	6.66	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32	
PS72	PS73	16.10	DN315	0.64	0.60000	15.86	0.42	
PS73	PS74	15.72	DN315	0.57	0.60000	16.26	0.40	
PS74	PS75	18.48	DN315	0.76	0.60000	15.22	0.45	
PS75	PS76	21.34	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32	

6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	13.82	DN315	8.10	0.60000	8.76	1.02
PS2	PS3	39.66	DN315	6.08	0.60000	9.36	0.92
PS3	PS4	16.03	DN315	8.73	0.60000	8.60	1.04
PS4	PS5	13.37	DN315	2.62	0.60000	11.39	0.69
PS5	PS6	40.00	DN315	1.00	0.60000	14.27	0.49
PS6	PS7	22.02	DN315	4.09	0.60000	10.27	0.80
PS7	PS8	17.82	DN315	5.61	0.60000	9.54	0.89
PS8	PS9	35.39	DN315	3.67	0.60000	10.53	0.77
PS9	PS10	36.55	DN315	3.28	1.80000	18.07	1.04
PS9	PS15	13.47	DN315	5.94	0.60000	9.41	0.91
PS9	PS17	31.79	DN315	3.77	0.60000	10.46	0.78
PS10	PS11	32.15	DN315	0.31	1.80000	31.55	0.46
PS11	PS12	4.10	DN315	0.30	9.60000	71.97	0.74
PS11	PS24	12.77	DN315	0.30	3.00000	40.66	0.53
PS11	PS47	30.26	DN315	0.50	4.80000	45.14	0.72
PS13	PS14	43.69	DN315	4.46	0.60000	10.06	0.83
PS14	PS15	27.42	DN315	8.20	0.60000	8.73	1.02
PS16	PS17	41.40	DN315	2.66	0.60000	11.35	0.69
PS18	PS19	30.05	DN315	1.33	0.60000	13.34	0.54
PS19	PS20	31.84	DN315	1.57	0.60000	12.84	0.57
PS20	PS21	34.88	DN315	1.49	0.60000	12.99	0.56
PS21	PS22	35.00	DN315	4.71	3.00000	21.11	1.37

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS21	PS26	27.60	DN315	7.90	1.20000	12.17	1.24
PS21	PS33	29.69	DN315	0.71	1.20000	21.41	0.54
PS22	PS23	28.70	DN315	2.09	3.00000	25.58	1.04
PS23	PS24	45.38	DN315	0.30	3.00000	40.66	0.53
PS25	PS26	21.19	DN315	7.41	0.60000	8.94	0.98
PS26	PS30	16.88	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39
PS27	PS28	22.03	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39
PS28	PS29	40.19	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39
PS29	PS30	21.59	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39
PS31	PS32	42.44	DN315	0.26	0.60000	19.48	0.31
PS32	PS33	25.24	DN315	0.71	1.20000	21.39	0.54
PS32	PS34	41.88	DN315	0.38	0.60000	17.88	0.35
PS35	PS36	15.83	DN315	0.19	0.60000	21.08	0.28
PS36	PS37	23.62	DN315	0.21	0.60000	20.54	0.29
PS37	PS38	28.50	DN315	0.10	1.20000	34.09	0.27
PS37	PS76	17.24	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32
PS38	PS39	45.85	DN315	0.10	1.80000	41.42	0.31
PS38	PS71	19.10	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39
PS39	PS40	29.49	DN315	0.10	1.80000	41.42	0.31
PS40	PS41	21.74	DN315	0.10	2.40000	47.61	0.33
PS40	PS62	28.42	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32
PS41	PS42	22.01	DN315	0.10	3.00000	53.09	0.36
PS41	PS60	27.97	DN315	0.88	0.60000	14.68	0.47
PS42	PS43	25.77	DN315	0.10	3.60000	58.06	0.38
PS42	PS56	30.25	DN315	1.06	0.60000	14.08	0.50
PS43	PS44	16.14	DN315	0.10	4.20000	62.66	0.39
PS43	PS53	21.49	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39
PS44	PS45	35.01	DN315	0.40	4.20000	44.63	0.64
PS45	PS46	20.18	DN315	1.95	4.20000	30.51	1.12
PS46	PS47	29.52	DN315	0.16	4.80000	59.47	0.49
PS46	PS51	10.01	DN315	0.10	0.60000	24.52	0.22
PS48	PS49	21.32	DN315	0.25	0.60000	19.83	0.30
PS49	PS50	22.08	DN315	0.45	0.60000	17.18	0.37
PS50	PS51	22.78	DN315	1.05	0.60000	14.10	0.50
PS52	PS53	9.93	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39
PS54	PS55	19.69	DN315	1.88	0.60000	12.31	0.61
PS55	PS56	24.18	DN315	1.70	0.60000	12.61	0.59
PS57	PS58	16.03	DN315	2.06	0.60000	12.05	0.63
PS58	PS59	15.60	DN315	1.60	0.60000	12.78	0.58
PS59	PS60	19.64	DN315	1.58	0.60000	12.82	0.58
PS61	PS62	28.48	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32
PS63	PS64	22.64	DN315	3.40	0.60000	10.72	0.75
PS64	PS65	30.87	DN315	6.09	0.60000	9.36	0.92
PS65	PS66	12.91	DN315	2.32	0.60000	11.71	0.66
PS66	PS67	29.17	DN315	1.71	0.60000	12.58	0.59
PS67	PS68	20.26	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32
PS68	PS69	15.05	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32
PS69	PS70	12.41	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32
PS70	PS71	6.66	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS72	PS73	16.10	DN315	0.64	0.60000	15.86	0.42
PS73	PS74	15.72	DN315	0.57	0.60000	16.26	0.40
PS74	PS75	18.48	DN315	0.76	0.60000	15.22	0.45
PS75	PS76	21.34	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	13.82	DN315	8.10	0.60000	8.76	1.02
PS2	PS3	39.66	DN315	6.08	0.60000	9.36	0.92
PS3	PS4	16.03	DN315	8.73	0.60000	8.60	1.04
PS4	PS5	13.37	DN315	2.62	0.60000	11.39	0.69
PS5	PS6	40.00	DN315	1.00	0.60000	14.27	0.49
PS6	PS7	22.02	DN315	4.09	0.60000	10.27	0.80
PS7	PS8	17.82	DN315	5.61	0.60000	9.54	0.89
PS8	PS9	35.39	DN315	3.67	0.60000	10.53	0.77
PS9	PS10	36.55	DN315	3.28	1.80000	18.07	1.04
PS9	PS15	13.47	DN315	5.94	0.60000	9.41	0.91
PS9	PS17	31.79	DN315	3.77	0.60000	10.46	0.78
PS10	PS11	32.15	DN315	0.31	1.80000	31.55	0.46
PS11	PS12	4.10	DN315	0.30	9.60000	71.97	0.74
PS11	PS24	12.77	DN315	0.30	3.00000	40.66	0.53
PS11	PS47	30.26	DN315	0.50	4.80000	45.14	0.72
PS13	PS14	43.69	DN315	4.46	0.60000	10.06	0.83
PS14	PS15	27.42	DN315	8.20	0.60000	8.73	1.02
PS16	PS17	41.40	DN315	2.66	0.60000	11.35	0.69
PS18	PS19	30.05	DN315	1.33	0.60000	13.34	0.54
PS19	PS20	31.84	DN315	1.57	0.60000	12.84	0.57
PS20	PS21	34.88	DN315	1.49	0.60000	12.99	0.56
PS21	PS22	35.00	DN315	4.71	3.00000	21.11	1.37
PS21	PS26	27.60	DN315	7.90	1.20000	12.17	1.24
PS21	PS33	29.69	DN315	0.71	1.20000	21.41	0.54
PS22	PS23	28.70	DN315	2.09	3.00000	25.58	1.04
PS23	PS24	45.38	DN315	0.30	3.00000	40.66	0.53
PS25	PS26	21.19	DN315	7.41	0.60000	8.94	0.98
PS26	PS30	16.88	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39
PS27	PS28	22.03	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39
PS28	PS29	40.19	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39
PS29	PS30	21.59	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39
PS31	PS32	42.44	DN315	0.26	0.60000	19.48	0.31
PS32	PS33	25.24	DN315	0.71	1.20000	21.39	0.54
PS32	PS34	41.88	DN315	0.38	0.60000	17.88	0.35
PS35	PS36	15.83	DN315	0.19	0.60000	21.08	0.28
PS36	PS37	23.62	DN315	0.21	0.60000	20.54	0.29
PS37	PS38	28.50	DN315	0.10	1.20000	34.09	0.27
PS37	PS76	17.24	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32
PS38	PS39	45.85	DN315	0.10	1.80000	41.42	0.31
PS38	PS71	19.10	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS39	PS40	29.49	DN315	0.10	1.80000	41.42	0.31
PS40	PS41	21.74	DN315	0.10	2.40000	47.61	0.33
PS40	PS62	28.42	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32
PS41	PS42	22.01	DN315	0.10	3.00000	53.09	0.36
PS41	PS60	27.97	DN315	0.88	0.60000	14.68	0.47
PS42	PS43	25.77	DN315	0.10	3.60000	58.06	0.38
PS42	PS56	30.25	DN315	1.06	0.60000	14.08	0.50
PS43	PS44	16.14	DN315	0.10	4.20000	62.66	0.39
PS43	PS53	21.49	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39
PS44	PS45	35.01	DN315	0.40	4.20000	44.63	0.64
PS45	PS46	20.18	DN315	1.95	4.20000	30.51	1.12
PS46	PS47	29.52	DN315	0.16	4.80000	59.47	0.49
PS46	PS51	10.01	DN315	0.10	0.60000	24.52	0.22
PS48	PS49	21.32	DN315	0.25	0.60000	19.83	0.30
PS49	PS50	22.08	DN315	0.45	0.60000	17.18	0.37
PS50	PS51	22.78	DN315	1.05	0.60000	14.10	0.50
PS52	PS53	9.93	DN315	0.50	0.60000	16.78	0.39
PS54	PS55	19.69	DN315	1.88	0.60000	12.31	0.61
PS55	PS56	24.18	DN315	1.70	0.60000	12.61	0.59
PS57	PS58	16.03	DN315	2.06	0.60000	12.05	0.63
PS58	PS59	15.60	DN315	1.60	0.60000	12.78	0.58
PS59	PS60	19.64	DN315	1.58	0.60000	12.82	0.58
PS61	PS62	28.48	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32
PS63	PS64	22.64	DN315	3.40	0.60000	10.72	0.75
PS64	PS65	30.87	DN315	6.09	0.60000	9.36	0.92
PS65	PS66	12.91	DN315	2.32	0.60000	11.71	0.66
PS66	PS67	29.17	DN315	1.71	0.60000	12.58	0.59
PS67	PS68	20.26	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32
PS68	PS69	15.05	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32
PS69	PS70	12.41	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32
PS70	PS71	6.66	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32
PS72	PS73	16.10	DN315	0.64	0.60000	15.86	0.42
PS73	PS74	15.72	DN315	0.57	0.60000	16.26	0.40
PS74	PS75	18.48	DN315	0.76	0.60000	15.22	0.45
PS75	PS76	21.34	DN315	0.30	0.60000	18.92	0.32

7. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

TUBO PVC

Descripción	Longitud m
DN315	1855.76

9. Movimiento de tierras de colectores e impulsión

9.1. Movimiento de tierras red de colectores

		Nombre pozo		Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	dist	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
		Pk inicio	Pk fin									
Ramal 1	PS1	PS2	315	0,00	13,82	13,82	14,67	4,01	6,77	2,53	1,26	
		PS2	PS3	315	13,82	53,48	39,66	42,08	11,51	19,43	7,26	3,63
		PS3	PS4	315	53,48	69,51	16,03	17,01	4,65	7,85	2,93	1,47
		PS4	PS5	315	69,51	82,88	13,37	14,18	3,88	6,55	2,45	1,22
		PS5	PS6	315	82,88	122,88	40,00	42,44	11,61	19,59	7,32	3,66
		PS6	PS7	315	122,88	144,90	22,02	23,36	6,39	10,78	4,03	2,01
		PS7	PS8	315	144,90	162,71	17,82	18,90	5,17	8,73	3,26	1,63
		PS8	PS9	315	162,71	198,10	35,39	37,55	10,27	17,33	6,48	3,24
		PS9	PS10	315	198,10	234,65	36,55	38,78	10,61	17,90	6,69	3,34
		PS10	PS11	315	234,65	266,80	32,15	38,70	9,33	20,34	5,88	2,94
		PS11	PS12	315	266,80	272,80	6,00	7,78	1,74	4,35	1,10	0,55
								295,45	79,19	139,62	49,92	24,96

		Nombre pozo		Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	dist	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
		Pk inicio	Pk fin									
Ramal 1-1	PS13	PS14	315	0,00	43,69	43,69	46,36	12,68	21,40	8,00	4,00	
		PS14	PS15	315	43,69	71,12	27,42	29,10	7,96	13,43	5,02	2,51
		PS15	PS9	315	71,12	84,59	13,47	14,29	3,91	6,60	2,46	1,23
								89,75	24,55	41,43	15,48	7,74

		Nombre pozo		Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	dist	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
		Pk inicio	Pk fin									
Ramal 1-2	PS16	PS17	315	0,00	41,40	41,40	43,92	12,02	20,28	7,58	3,79	
		PS17	PS9	315	41,40	73,19	31,79	33,73	9,23	15,57	5,82	2,91
								77,66	21,25	35,85	13,39	6,70

		Nombre pozo		Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	dist	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
		Pk inicio	Pk fin									
Ramal 1-3	PS18	PS19	315	0,00	30,05	30,05	31,88	8,72	14,72	5,50	2,75	
		PS19	PS20	315	30,05	61,89	31,84	33,79	9,24	15,60	5,83	2,91
		PS20	PS21	315	61,89	96,77	34,88	37,00	10,12	17,08	6,38	3,19
		PS21	PS22	315	96,77	131,77	35,00	40,01	10,16	20,02	6,41	3,20
		PS22	PS23	315	131,77	160,46	28,70	30,45	8,33	14,06	5,25	2,63
		PS23	PS24	315	160,46	205,85	45,38	54,48	13,17	28,55	8,30	4,15
		PS24	PS11	315	205,85	218,61	12,77	17,06	3,71	9,77	2,34	1,17
								244,66	63,46	119,79	40,01	20,00

		Nombre pozo		Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	dist	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
		Pk inicio	Pk fin									
Ramal 1-3-1	PS25	PS26	315	0,00	21,19	21,19	22,48	6,15	10,38	3,88	1,94	
		PS26	PS21	315	21,19	48,78	27,60	35,10	8,01	19,34	5,05	6,06
								57,58	14,16	29,71	8,93	8,00

		Nombre pozo		Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	dist	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
		Pk inicio	Pk fin									
Ramal 1-3-2	PS27	PS28	315	0,00	22,03	22,03	23,77	6,40	11,18	4,03	2,02	
		PS28	PS29	315	22,03	62,22	40,19	46,23	11,67	23,27	7,35	3,68
		PS29	PS30	315	62,22	83,81	21,59	27,54	6,27	15,21	3,95	1,98
		PS30	PS26	315	83,81	100,69	16,88	23,82	4,90	14,18	3,09	1,54
								121,36	29,23	63,85	18,43	9,21

		Nombre pozo		Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	dist	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
		Pk inicio	Pk fin									
Ramal 1-3-3	PS31	PS32	315	0,00	42,44	42,44	45,03	12,32	20,79	7,77	3,88	
		PS32	PS33	315	42,44	67,68	25,24	26,78	7,33	12,36	4,62	2,31
		PS33	PS21	315	67,68	97,38	29,69	33,84	8,62	16,88	5,43	2,72
								105,65	28,27	50,03	17,82	8,91

		Nombre pozo		Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	dist	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
		Pk inicio	Pk fin									
Ramal 1-3-4	PS34	PS32	315	0,00	41,88	41,88	44,44	12,16	20,51	7,66	3,83	
								44,44	12,16	20,51	7,66	3,83

		Nombre pozo		Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	dist	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
Ramal 2		Pk inicio	Pk fin									
	PS35	PS36	315	0,00	15,83	15,83	16,79	4,59	7,75	2,90	1,45	
	PS36	PS37	315	15,83	39,44	23,62	25,06	6,86	11,57	4,32	2,16	
	PS37	PS38	315	39,44	67,94	28,50	34,21	8,27	17,93	5,22	2,61	
	PS38	PS39	315	67,94	113,80	45,85	62,26	13,31	36,06	8,39	4,20	
	PS39	PS40	315	113,80	143,28	29,49	43,41	8,56	26,57	5,40	2,70	
	PS40	PS41	315	143,28	165,02	21,74	33,71	6,31	21,29	3,98	1,99	
	PS41	PS42	315	165,02	187,03	22,01	36,18	6,39	23,60	4,03	2,01	
	PS42	PS43	315	187,03	212,80	25,77	44,84	7,48	30,12	4,72	2,36	
	PS43	PS44	315	212,80	228,93	16,13	26,45	4,68	17,24	2,95	1,48	
	PS44	PS45	315	228,93	263,93	35,00	44,64	10,16	24,65	6,41	3,20	
	PS45	PS46	315	263,93	284,11	20,18	22,78	5,86	11,26	3,69	1,85	
	PS46	PS47	315	284,11	313,63	29,52	36,28	8,57	19,42	5,40	2,70	
	PS47	PS11	315	313,63	343,89	30,26	39,35	8,78	22,07	5,54	2,77	
								465,97	99,83	269,53	62,93	31,47

		Nombre pozo		Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	dist	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
Ramal 2-1		Pk inicio	Pk fin									
	PS48	PS49	315	0,00	21,32	21,32	22,62	6,19	10,44	3,90	1,95	
	PS49	PS50	315	21,32	43,40	22,08	23,43	6,41	10,81	4,04	2,02	
	PS50	PS51	315	43,40	66,19	22,79	24,17	6,61	11,16	4,17	2,08	
	PS51	PS46	315	66,19	76,20	10,01	11,59	2,91	5,87	1,83	0,92	
								81,81	22,12	38,28	13,94	6,97

		Nombre pozo		Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	dist	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
Ramal 2-2		Pk inicio	Pk fin									
	PS52	PS53	315	0,00	9,92	9,92	11,41	2,88	5,75	1,82	0,91	
	PS53	PS43	315	9,92	31,40	21,48	30,62	6,24	18,35	3,93	1,97	
								42,04	9,12	24,10	5,75	2,87

		Nombre pozo		Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	dist	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
Ramal 2-3		Pk inicio	Pk fin									
	PS54	PS55	315	0,00	19,69	19,69	20,89	5,71	9,64	3,60	1,80	
	PS55	PS56	315	19,69	43,86	24,18	25,65	7,02	11,84	4,42	2,21	
	PS56	PS42	315	43,86	74,12	30,25	36,10	8,78	18,82	5,54	2,77	
								82,64	21,52	40,30	13,56	6,78

		Nombre pozo		Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	dist	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
Ramal 2-4		Pk inicio	Pk fin									
	PS57	PS58	315	0,00	16,03	16,03	17,00	4,65	7,85	2,93	1,47	
	PS58	PS59	315	16,03	31,63	15,60	16,56	4,53	7,64	2,86	1,43	
	PS59	PS60	315	31,63	51,27	19,64	20,84	5,70	9,62	3,59	1,80	
	PS60	PS41	315	51,27	79,25	27,97	32,58	8,12	16,60	5,12	2,56	
								86,98	23,00	41,71	14,50	7,25

		Nombre pozo		Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	dist	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
Ramal 2-5		Pk inicio	Pk fin									
	PS61	PS62	315	0,00	28,48	28,48	31,54	8,27	15,27	5,21	2,61	
	PS62	PS40	315	28,48	56,91	28,42	34,32	8,25	18,09	5,20	2,60	
								65,87	16,52	33,36	10,41	5,21

		Nombre pozo		Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	dist	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
Ramal 2-6		Pk inicio	Pk fin									
	PS63	PS64	315	0,00	22,64	22,64	24,03	6,57	11,09	4,14	2,07	
	PS64	PS65	315	22,64	53,52	30,87	32,75	8,96	15,12	5,65	2,82	
	PS65	PS66	315	53,52	66,42	12,91	13,69	3,75	6,32	2,36	1,18	
	PS66	PS67	315	66,42	95,59	29,17	30,95	8,47	14,28	5,34	2,67	
	PS67	PS68	315	95,59	115,85	20,26	21,93	5,88	10,36	3,71	1,85	
	PS68	PS69	315	115,85	130,90	15,05	16,94	4,37	8,34	2,75	1,38	
	PS69	PS70	315	130,90	143,30	12,41	14,45	3,60	7,36	2,27	1,14	
	PS70	PS71	315	143,30	149,96	6,66	7,94	1,93	4,14	1,22	0,61	
	PS71	PS38	315	149,96	169,06	19,10	22,24	5,54	11,33	3,49	1,75	
								184,92	49,08	88,35	30,94	15,47

		Nombre pozo		Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	dist	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
Ramal 2-7		Pk inicio	Pk fin									
	PS72	PS73	315	0,00	16,10	16,10	17,09	4,67	7,89	2,95	1,47	
	PS73	PS74	315	16,10	31,82	15,72	16,68	4,56	7,70	2,88	1,44	
	PS74	PS75	315	31,82	50,30	18,48	19,61	5,37	9,05	3,38	1,69	
	PS75	PS76	315	50,30	71,65	21,34	22,80	6,20	10,61	3,91	1,95	
	PS76	PS37	315	71,65	88,89	17,24	18,91	5,01	9,06	3,16	1,58	
								95,08	25,80	44,30	16,27	8,13

9.2. Movimiento de tierras impulsión

	Ø (mm)	Pk inicio	Pk fin	Excav. m ³	Arena m ³	Relleno m ³	Horm. m ³	Asf. m ³
Impulsión	90	0,00	337,66	233,69	45,83	132,36	46,60	30,90
				233,69	45,83	132,36	46,60	30,90

ANEJO N° 5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LAS CONDUCCIONES



Índice

1. TUBERÍA DE PVC POR GRAVEDAD	1
1.1. <i>Instalación de tubería PVC por gravedad</i>	1
1.1.1. Características de la zanja	1
1.1.2. Colocación de tubería.....	3
1.1.3. Relleno de la zanja	4
1.2. <i>Transporte, manipulación y mantenimiento</i>	5
1.2.1. Transporte y descarga.....	5
1.2.2. Manipulación	6
1.2.3. Almacenamiento.....	6
1.3. <i>Daños en tuberías de PVC y su reparación</i>	8
1.3.1. Principales causas de daños en tuberías	8
1.3.2. Reparación de tuberías de PVC	15
1.3.3. Consejos útiles para el uso adecuado de las tuberías	16
2. TUBERÍA DE PVC DE MOLÉCULAS ORIENTADAS	18
2.1. <i>Descripción de la tubería de PVC de moléculas orientadas</i>	18
2.2. <i>Objeto y campo de aplicación</i>	27
2.3. <i>Características</i>	27
2.3.1. Características generales	27
2.3.2. Características mecánicas y químicas	28
2.3.3. Características geométricas	29
2.4. <i>Puesta en obra</i>	30
2.4.1. Montaje y condiciones en zanja	30
3. TUBERÍA DE PEAD PE 100, PN16.....	31

1. Tubería de PVC por gravedad

1.1. Instalación de tubería PVC por gravedad

1.1.1. Características de la zanja

Las zanjas deben excavarse de manera que se asegure que las paredes permanezcan estables bajo cualquier condición de trabajo. Debe tenerse en cuenta que, por lo general, las excavaciones para colocar tuberías para sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial tienen mayores dimensiones que las de tuberías de agua por presión, principalmente en lo referente a profundidad.

Debe abrirse únicamente la longitud de zanja que pueda mantenerse bajo condiciones seguras y estables.

El relleno de la zanja debe realizarse luego de colocar la tubería tan pronto como sea posible. De esta manera, se disminuye el riesgo de que la tubería sufra algún daño. Asimismo, se evita que la zanja se inunde y se dañe el material de encamado, y que se desestabilicen los taludes. Por otra parte, al rellenar la zanja evitamos que los transeúntes puedan tener cualquier accidente.

Dado que, por lo general, las tuberías para sistemas por gravedad tienen diámetros mayores que los de las tuberías de presión y la instalación se efectúa a mayores profundidades y anchos de zanja, se describirán más detalladamente los pasos recomendados para su instalación y para relleno de la zanja.

En el documento n° 2 Planos, se indican las diferentes zonas que componen la sección transversal de la zanja, las cuales deben ser bien identificadas durante el proceso de relleno con el fin de obtener los grados de compactación requeridos.

Forma de la zanja:

Dependiendo de la estabilidad del suelo y de la profundidad a la que deba colocarse la tubería, las zanjas podrán hacerse con las configuraciones transversales o mediante taludes inclinados.

En el caso de profundidades mayores de 2,00 m y en suelos inestables, granulares o arenosos, se recomienda dar protección adicional a las paredes mediante tablestacas, y disponer de una escalera para salida de emergencia cada 5,00 m.

Ancho mínimo de zanja:

De acuerdo con las recomendaciones de la norma para la instalación de tuberías termoplásticas para alcantarillado y otras aplicaciones por gravedad, el ancho mínimo de zanja debe ajustarse a lo indicado en la siguiente tabla.

Diámetro nominal de tubería		Ancho mínimo de zanja	
mm	pulg	metros	pulg
100	4	0,50	20
150	6	0,55	22
200	8	0,62	24
250	10	0,67	26
300	12	0,75	28
375	15	0,80	32
450	18	0,90	36
525	21	1,00	40
600	24	1,10	44
675	27	1,16	46
750	30	1,25	48
825	33	1,35	50
900	36	1,45	54
1000	42	1,55	60
1200	48	1,80	66
1350	54	2,00	72
1500	60	2,20	78

Fundación:

En aquellos casos en que el terreno sea muy inestable y no pueda proporcionar un apoyo adecuado a la tubería, se debe excavar una profundidad adicional y luego rellenar con algún material de fundación apropiado.

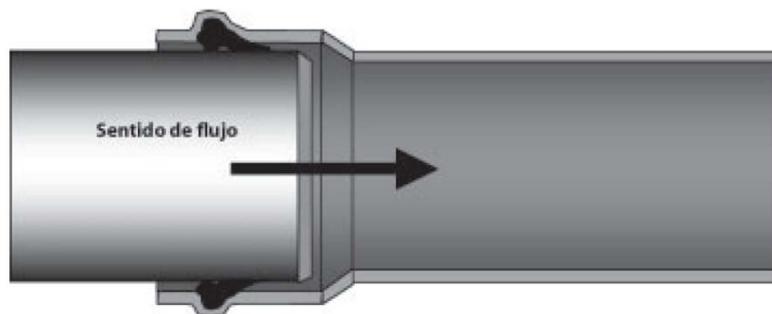
Encamado:

El encamado se requiere principalmente para dejar el fondo de la zanja a nivel. El material debe colocarse para proveer un apoyo longitudinal uniforme y adecuado bajo la tubería. Por lo general, es suficiente una capa compactada de 100 a 150 mm.

1.1.2. Colocación de tubería

Tendido de los tubos:

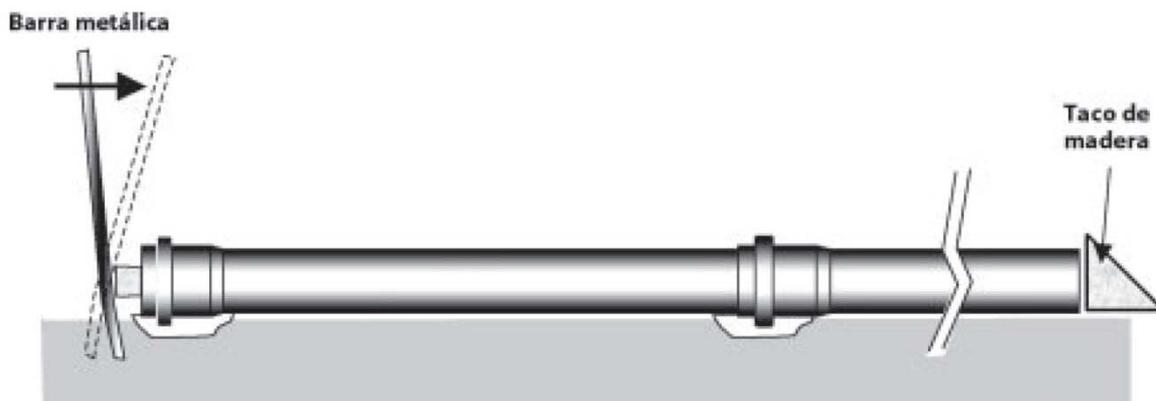
Para mayor facilidad en la instalación, se recomienda que las campanas se coloquen en sentido contrario al flujo del agua, como se indica en la siguiente figura, aún cuando el sentido del flujo no afecta el funcionamiento ni el hermetismo de la tubería.



Antes de colocar cada tubo, es conveniente revisar su interior, a fin de eliminar cualquier objeto que pudiera ocasionar obstrucción en el conducto.

Acoplamiento de los tubos:

Para diámetros hasta de 375 mm, no se requieren herramientas especiales, pues el acoplamiento se puede efectuar manualmente, o bien, utilizando un taco de madera y una barra para hacer palanca, tal como se muestra en la siguiente figura.



Para el acople de tuberías mayores de 450 mm, es recomendable usar un tecle de una tonelada de capacidad y fajas de lona; no deben emplearse cadenas de acero, porque pueden dañar la tubería.

Para lograr una fácil inserción del tubo en la campana, debe utilizarse siempre lubricante. Nunca deben usarse grasas extraídas del petróleo, ya que pueden dañar los empaques de hule. Siempre que sea posible, los tubos y conexiones deben acoplarse fuera de la zanja.

Rendimientos de instalación:

En la tabla siguiente se detallan los rendimientos promedio de tendido de tubería, sin interrupciones, de tubería de PVC. Estos rendimientos pueden incrementarse considerablemente si se cuenta con personal cualificado.

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	Longitud de tubería instalada en jornada de 8 horas (metros)	Número de trabajadores por cuadrilla	
		PEONES	FONTANEROS
25	1320	1	1
32	1320	1	1
38	1320	2	1
50	1320	2	1
62	1260	2	1
75	1200	2	1
100	1050	2	1
150	960	3	1
200	720	3	1
250	600	3	1
300	540	3	2
375	420	3	2

1.1.3. Relleno de la zanja

Relleno lateral:

El factor más importante que afecta el comportamiento de la tubería y su deflexión, es el tipo y la densidad del material empleado en el relleno lateral (acostillado).

El material debe colocarse en la parte inferior del costado del tubo, y compactarse hasta obtener el módulo de reacción E' considerado en el diseño. Si se ha utilizado material granular en el encamado, puede emplearse también para el relleno lateral, teniendo en cuenta la posible migración de suelo nativo. El relleno lateral se lleva hasta la línea media de la tubería.

1.2. Transporte, manipulación y mantenimiento

1.2.1. Transporte y descarga

Esta operación debe realizarse procurando que no se dañen los materiales. Los tubos de PVC normalmente miden 6 m de longitud, pero pueden fabricarse en otras longitudes, previo acuerdo entre fabricante y comprador.

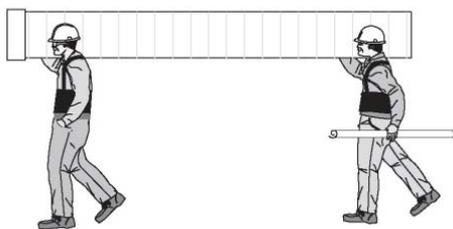
La tubería se puede transportar en camiones abiertos o cerrados, por medio del ferrocarril o en contenedores; pero siempre debe colocarse sobre superficies planas, para evitar deformaciones o daños. Durante el transporte, no debe colocarse sobre la tubería ningún tipo de carga o material. En la tabla siguiente, se indica la cantidad máxima de tubería que puede transportarse en un camión de 6,0 m de largo.

Diámetro nominal (mm)	Cantidad de tubos	Longitud (metros)
25	4000	24 000
32	2200	13 200
38	2000	12 000
50	1350	8100
62	1000	6000
75	700	4200
100	550	3300
150	240	1440
200	130	780
250	60	360
300	45	270
375	30	180
450	18	108
525	16	96
600	12	72
675	9	54
750	8	48
825	6	36
900	6	36
975	4	24
1000	4	24
1200	3	18
1350*	2	8
1500*	2	8

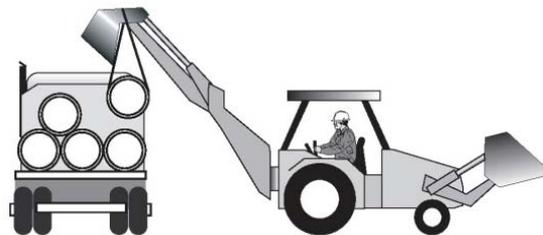
Con el objeto de aprovechar al máximo la capacidad del transporte, los tubos se pueden introducir unos dentro de otros, cuando sus diámetros lo permitan.

La altura de la estiba dentro del camión no debe ser mayor de 2,50 metros. Los tubos deben colocarse alternando las campanas y las espigas, para lograr una mayor capacidad, un mejor acomodo y la estabilidad de la carga. Cuando se transporte a largas distancias, y sobre todo en tiempo de calor, la carga debe protegerse y dejar un espacio entre la cubierta y los tubos, para permitir la circulación del aire, y así evitar deformaciones ocasionadas por el peso de los tubos y la temperatura existente.

Las maniobras de carga y descarga deben efectuarse con sumo cuidado; los tubos no deben arrojarse al suelo, ni ser sometidos a peso excesivo o a golpes. A pesar de que la tubería plástica es muy liviana, se recomienda que por lo menos dos personas se encarguen de esas operaciones, y con ayuda de equipo mecánico si los tubos son de gran tamaño y mayor peso.



a) Descarga manual



b) Descarga con equipo

En caso de cargas muy pesadas, lo aconsejable manejarlas con equipo mecánico, siempre que se utilicen elementos que no dañen las tuberías, tales como eslingas de nailon, y fajas de lona o de cuero. Nunca deben usarse cadenas de acero.

1.2.2. Manipulación

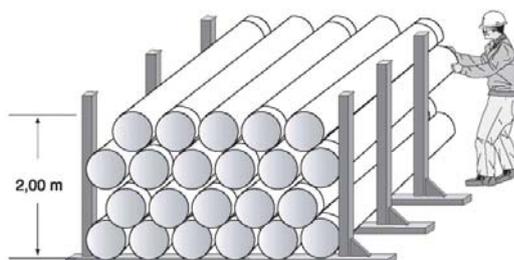
Al igual que durante la carga y descarga, la manipulación de las tuberías dentro de las bodegas o sitios de almacenamiento debe efectuarse con cuidado. No deben arrastrarse ni golpearse contra el suelo o con herramientas, para evitar dañarlas.

Para el manejo de tuberías de diámetros grandes o para grupos de tuberías pequeñas, es recomendable que esta operación la realicen dos personas, o bien, utilizar equipo mecánico.

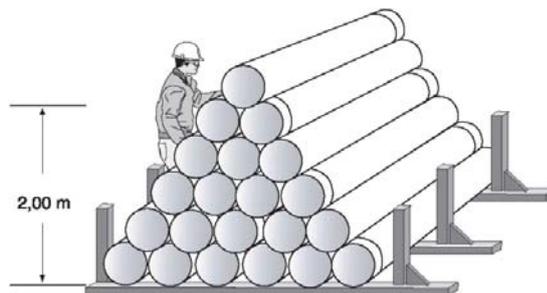
1.2.3. Almacenamiento

El sitio escogido para el almacenamiento de la tubería debe tener una superficie nivelada y plana, libre de piedras. La colocación de la tubería podrá hacerse según las siguientes opciones:

a) Camas paralelas: La primera capa debe apoyarse sobre piezas de madera separadas como máximo 1,50 m, tal como se observa en la siguiente figura. La altura de la pila o estiba no debe ser mayor de 2,00 m. Esta forma de almacenamiento es muy conveniente para lugares con espacio reducido pero donde se requiere acomodar la mayor cantidad posible.



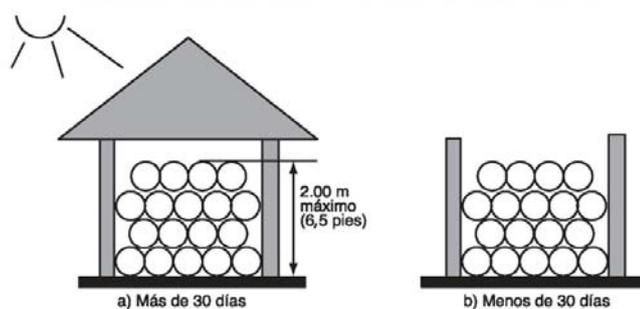
b) Pila piramidal: Cuando se trate de poca cantidad de tubería, se puede utilizar la pila piramidal, la cual se muestra en la siguiente figura.



c) Pila rectangular cruzada: Si se dispone de un amplio espacio y se requiere almacenar una gran cantidad de tubería, se puede emplear la pila rectangular cruzada que se muestra en la siguiente.



d) Almacenamiento a la intemperie: Cuando los tubos vayan a estar expuestos al sol durante más de 30 días, deben almacenarse bajo techo. No deben cubrirse con lonas o polietileno, pues esto provoca un aumento de temperatura que puede causar deformaciones. Por ello, se recomienda un techado que permita una buena ventilación a la tubería, como se aprecia en la siguiente figura.



1.3. Daños en tuberías de PVC y su reparación

1.3.1. Principales causas de daños en tuberías

Es muy importante saber cuáles son las principales causas de daños en las tuberías, con el fin de evitar que se presenten en los nuevos sistemas que se construyan, pero también debemos conocer las acciones correctivas para su reparación.

Las principales causas de falla en las tuberías plásticas son las siguientes:

- Diseño inadecuado
- Tuberías de mala calidad
- Empleo de mano de obra no calificada
- Falta de supervisión en la instalación
- Mala operación
- Falta de mantenimiento

A continuación se desarrollan cada una de ellas:

a) Diseño inadecuado: Este tipo de problema puede inducir a la selección de una tubería de PVC con un espesor de pared insuficiente para soportar los esfuerzos producidos, tanto por la presión hidrostática como por las cargas de relleno y las cargas vivas, lo cual lleva al material a un estado de carga indeseable que le puede producir su falla y su consiguiente ruptura.

b) Tuberías de mala calidad: El empleo de tuberías fabricadas sin controles de calidad, en las que no se puede garantizar la integridad del proceso de producción ni de la materia prima utilizada, es causa frecuente de daños, ya que las tuberías no logran alcanzar los valores de resistencia esperados y fallan al ser sometidas a los esfuerzos de diseño.

c) Empleo de mano de obra no calificada: Emplear personal que no ha sido entrenado en forma adecuada es un factor de riesgo que puede generar fallas en la instalación, las cuales llevarán, consecuentemente, a producir fugas en las tuberías. Este factor es también importante desde el mismo proceso de fabricación de las tuberías.

d) Falta de supervisión en la instalación: En los trabajos de colocación de tuberías no basta tener mano de obra calificada. La supervisión siempre es necesaria para verificar y garantizar el cumplimiento de todas las recomendaciones y buenas prácticas de instalación. De esta manera, se evitan fallas que puedan ocasionar grandes gastos por concepto de reparación, así como contratiempos en el desarrollo de los proyectos.

e) Mala operación: Las malas prácticas de operación, como por ejemplo el cierre brusco de válvulas, pueden provocar sobrepresiones que pueden hacer fallar las tuberías al superarse su capacidad mecánica.

f) Falta de mantenimiento: Las tuberías de PVC no requieren ningún tipo de mantenimiento especial. Sin embargo, es importante verificar que, con el tiempo, no se haya perdido la capa de material de relleno de la zanja, pues al disminuir el recubrimiento, las tuberías podrían sufrir daños a causa de cargas vivas o golpes, o bien, por el efecto de la radiación solar si están completamente descubiertas. Las diferentes causas y tipos de falla más frecuentes en las tuberías de PVC se presentan en las siguiente imágenes, así como las medidas preventivas.

CAUSA	TIPO DE FALLA	ACCIÓN PREVENTIVA
1. Cualquiera	Todas	-Buen diseño -Correcta instalación (materiales, mano de obra, supervisión) -Adecuada operación y mantenimiento
2. Golpe de ariete (Fig. 13.1)	-Rotura longitudinal -Estrangulación	-Valvulas aliviadoras de presión y buenas prácticas de operación del sistema
3. Aire en la tubería (Fig. 13.2)	-Rotura local con desprendimiento de la parte dañada -Estrangulación	-Válvulas de admisión y expulsión de aire
4. Flexión (Fig. 13.3)	-Rotura transversal en plano perpendicular al eje del tubo.	-Buenas condiciones de apoyo y relleno
5. Falta o falla de anclajes, o falta de compactación en relleno a lo largo del tubo (Figs. 13.4 y 13.5)	-Desacoplamiento de las uniones -Rotura de campanas -Rotura en la unión del tubo con valvulas	-Diseñar bien y colocar anclajes en derivaciones, reducciones, cambios de dirección y tapones, tanto en tuberías con junta cementada como con empaque de hule relleno compactado hasta 30 cm por encima de la corona del tubo -Construir anclajes de apoyo en válvulas
6. El sistema opera a presiones superiores a la presión máxima de trabajo (Fig. 13.6)	-Rotura Longitudinal en línea recta o en línea ondulada	-Seleccionar correctamente el sd r de la tubería -En sistemas en operación, colocar válvulas reductoras de presión o tanques queiebragradientes
7. Golpes (Fig. 13.7)	-Estallamiento (similar a ruptura por aire acumulado), dejando una fractura en forma de cruz en el sitio donde recibió el golpe	-Adecuado transporte, almacenamiento y manipulación de la tubería, antes y durante la instalación

CAUSA	TIPO DE FALLA	ACCIÓN PREVENTIVA
8. Empaques de hule mordidos (Fig. 13.8)	-Fuga en la unión	-Empleo de tubería con empaque de hule colocado y fijado previamente en planta durante el proceso de fabricación. Los empaques tradicionales son mordidos con frecuencia al introducir la espiga; además pueden quedar mal colocados en la obra y perder el hermetismo, o soltarse y perderse durante el tiempo de almacenamiento o manipulación de la tubería,
9. Excesiva deflexión en las uniones (Fig. 13.9)	-Rotura de campanas	-En tubería con junta cementada, la deflexión no debe hacerse en la unión. Debe hacerse una curvatura a lo largo del tubo, ya que las juntas son más rígidas que el mismo tubo. -En tubería con empaque de hule, la deflexión se logra en la junta, sin flexionar la tubería. El ángulo de deflexión no debe exceder el máximo recomendable, pues la espiga puede dañar la campana.
10. Piedra en las zanjas (Fig. 13.10)	-Rotura similar a la producida por golpes	-Asegurarse de que la cama de apoyo y el material de relleno (hasta 30 cm arriba de la corona del tubo) estén libres de piedras, y tamizar el material si es necesario.
11. Intemperismo ocasionado por exposición prolongada a la radiación solar (Fig. 13.11)	-Grietas y estallidos bajo condiciones normales de operación	-Almacenar bajo techo. -Tubería enterrada o protegida con pintura epóxica blanca.
12. Temperatura mayor de 40° c (Fig. 13.12)	-Estallidos o deformación en forma de bolsa	-Considerar temperatura del fluido y reducir la presión de trabajo.
13. Temperatura cercana a 0 °C o menor	-Impacto (grietas, campanas o espigas rotas)	-Manipulación y transporte más cuidadoso que a temperaturas normales.
14. Vibraciones (Fig. 13.13)	-Rotura en accesorios	-Evitar vibraciones o no utilizar tubería de PVC bajo esas condiciones.
15. Instalación a tope (Fig. 13.14)	-Rotura de las campanas	-Introducir la espiga dentro de la campana hasta la marca tope, para dejar la cámara de dilatación.
16. Bombeo cíclico (Fig. 13.15)	-Rotura por fatiga	-Calcular las presiones y determinar los ciclos de operación, para seleccionar un espesor de pared que evite fatigar la tubería.

FIGURA 13.1: FALLA POR GOLPE DE ARIETE

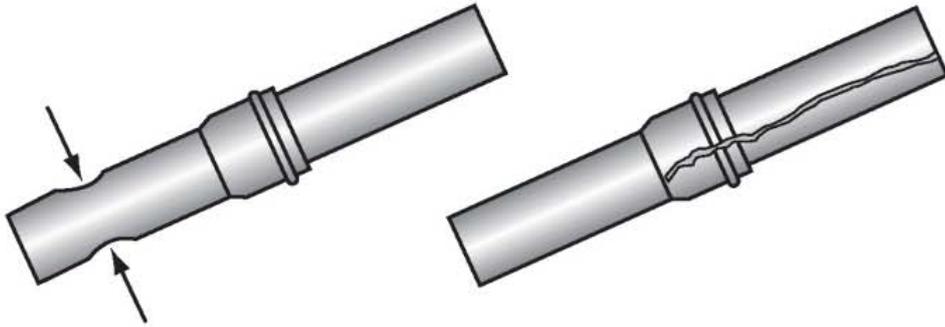


FIGURA 13.2: FALLA POR AIRE EN LA TUBERÍA

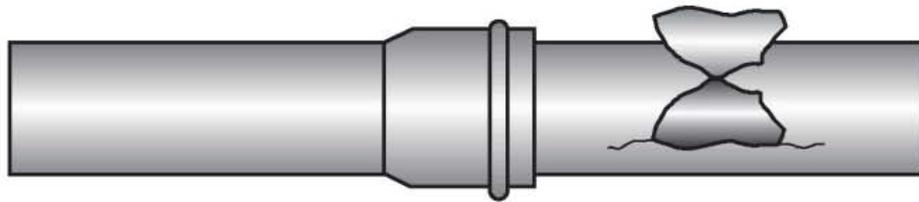


FIGURA 13.3: FALLA POR FLEXIÓN

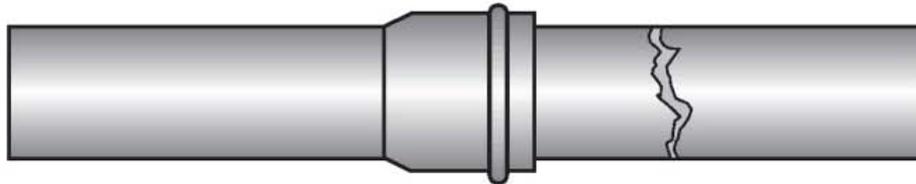


FIGURA 13.4: DAÑO POR FALTA O FALLA DE ANCLAJES

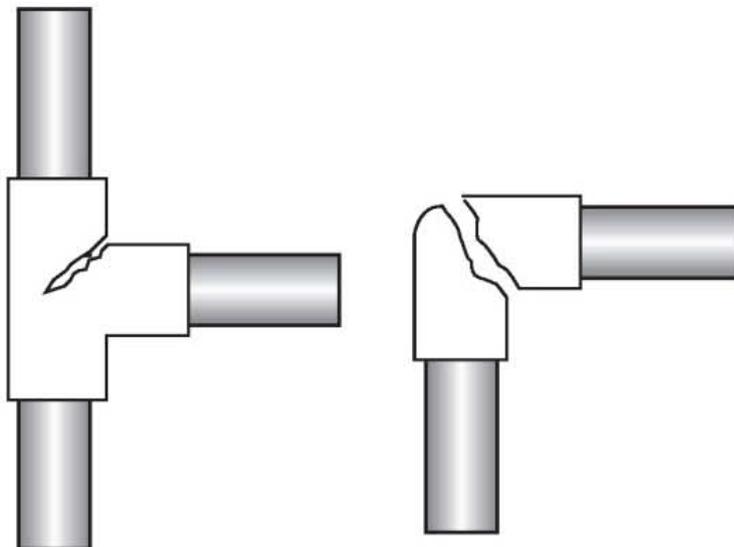


FIGURA 13.5: DAÑO POR FALTA DE RELLENO O MALA COMPACTACIÓN

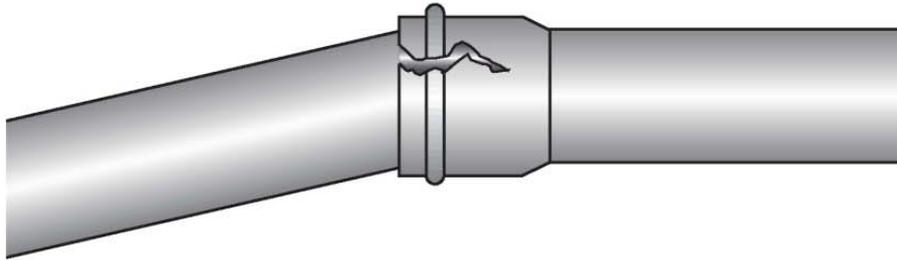


FIGURA 13.6: FALLA POR SOBREPRESIONES EN EL SISTEMA

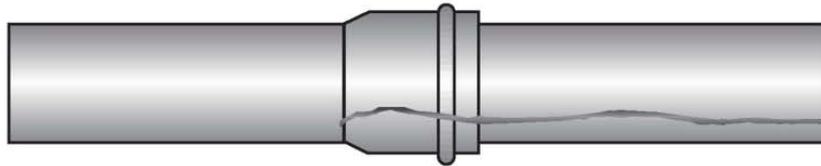


FIGURA 13.7: DAÑOS OCASIONADOS POR GOLPES EN LA TUBERÍA

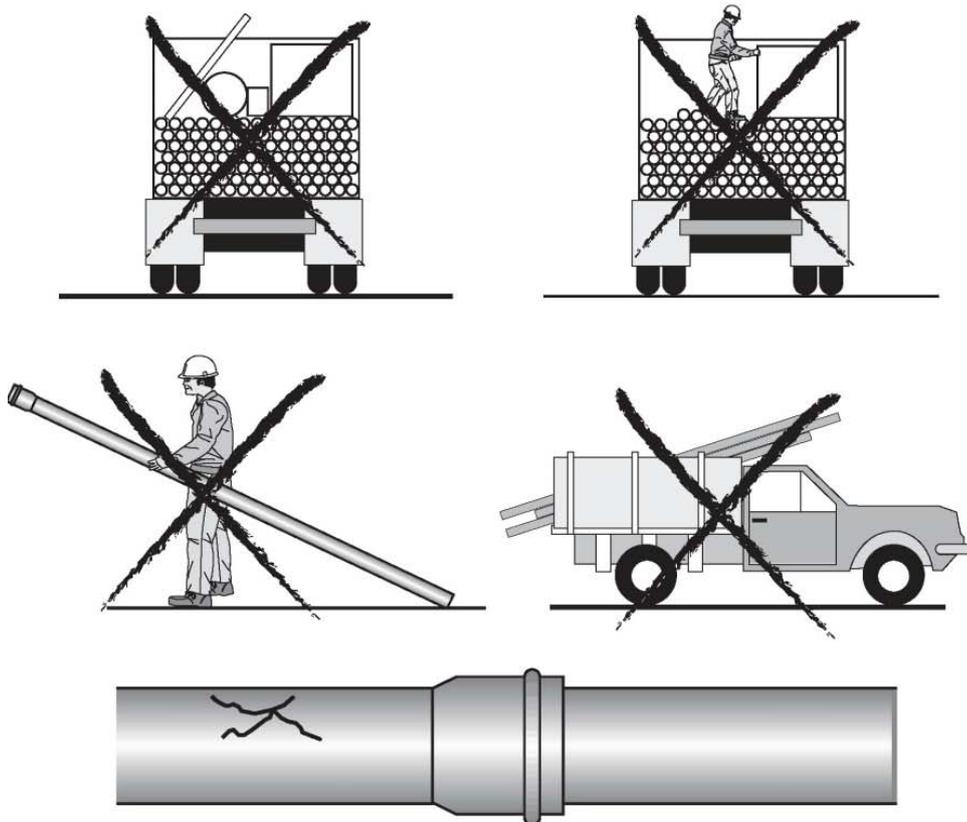


FIGURA 13.8: ANILLOS DE HULE MORDIDOS

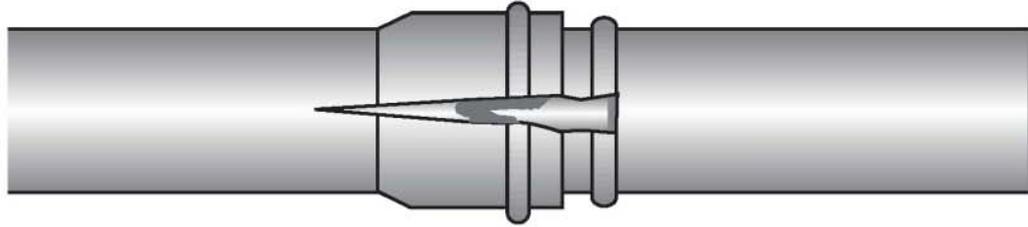


FIGURA 13.9: FALLA POR EXCESIVA DEFLEXIÓN EN UNIONES

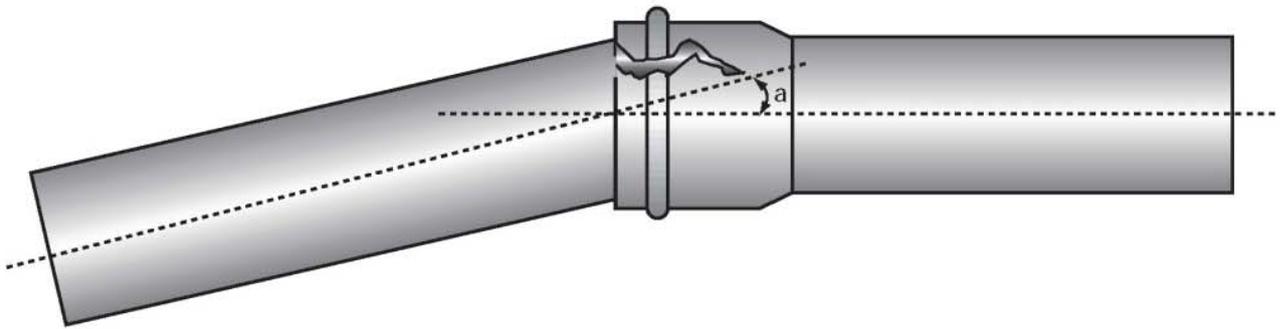


FIGURA 13.10: DAÑOS OCASIONADOS POR PIEDRAS EN LAS ZANJAS

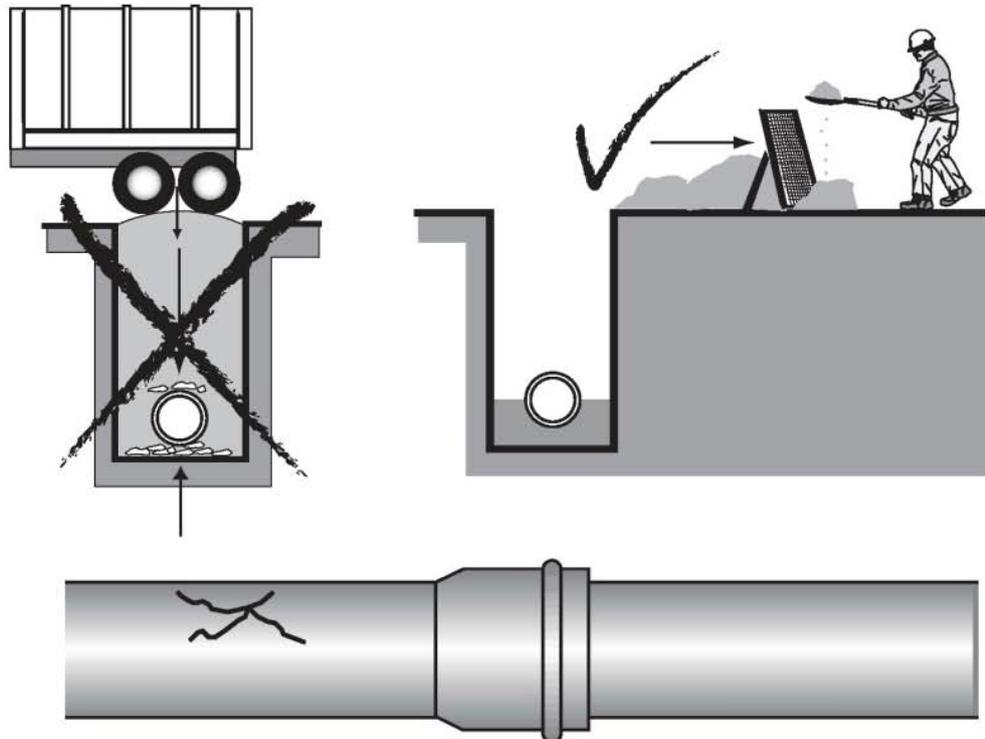


FIGURA 13.11: FALLA POR EXPOSICIÓN A LA INTEMPERIE

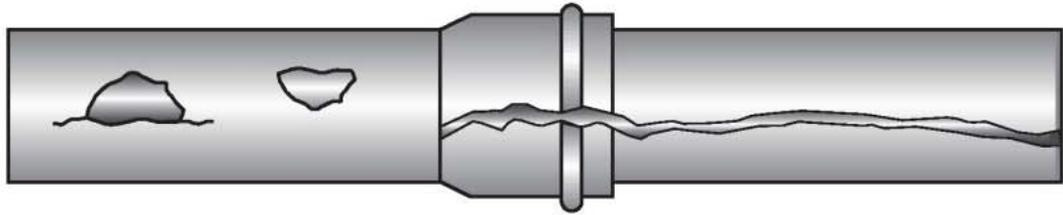


FIGURA 13.12: DISMINUCIÓN DE RESISTENCIA POR AUMENTO EN LA TEMPERATURA

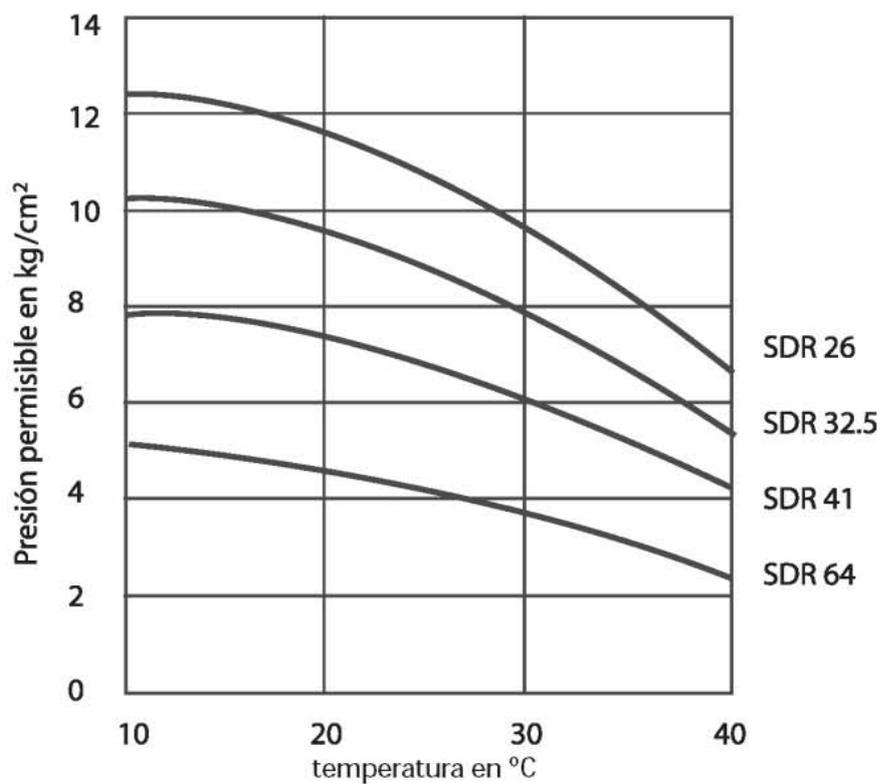


FIGURA 13.13: FALLA POR VIBRACIONES EN LA TUBERÍA



FIGURA 13.14: FALLA POR INSTALACIÓN A TOPE

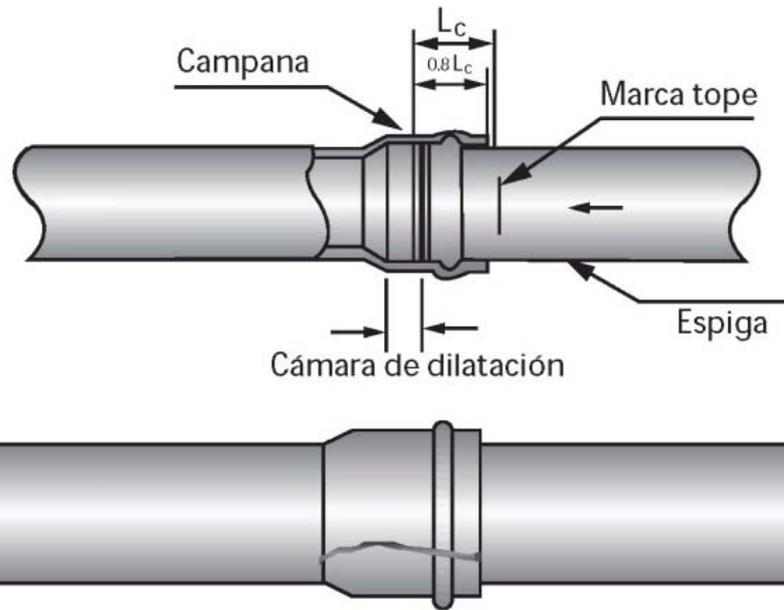
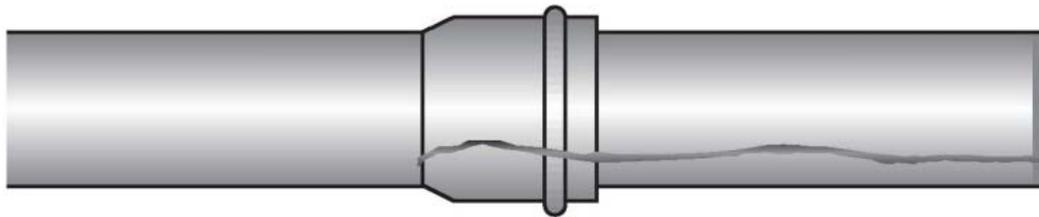
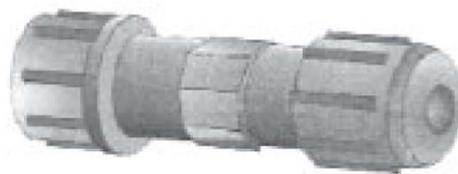


FIGURA 13.15: FALLA POR BOMBEO CÍCLICO

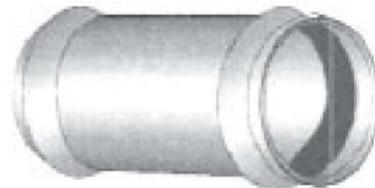


1.3.2. Reparación de tuberías de PVC

La instalación adecuada de las tuberías de PVC y las buenas prácticas de operación son las mejores medidas de prevención de daños. Sin embargo, si se presenta la necesidad de efectuar reparaciones, se recomienda el uso de las uniones de compresión o las de reparación que se muestran en la siguiente figura.

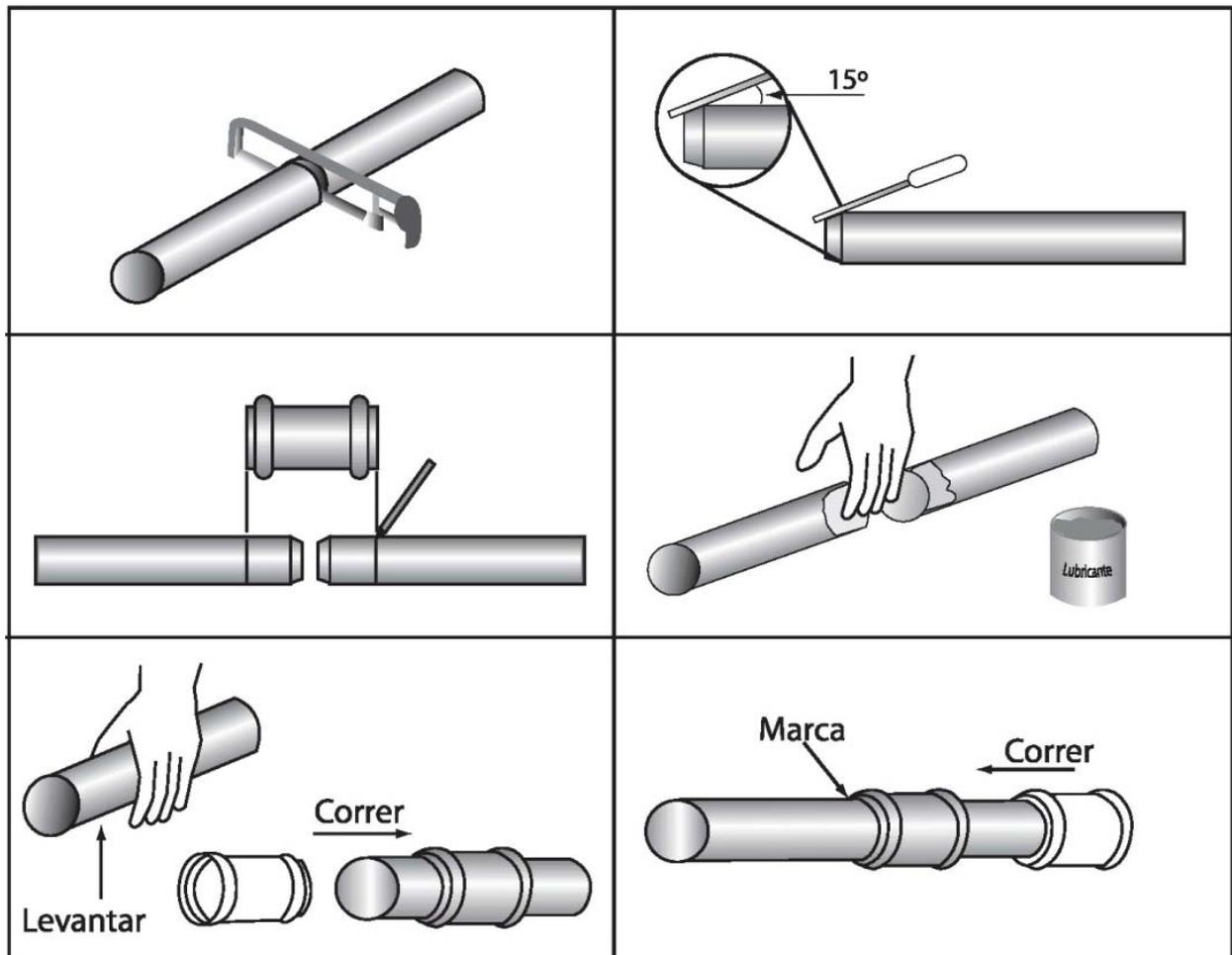


a) Unión de compresión



b) Unión de reparación

Cuando el desperfecto o daño es menor de cinco centímetros, se usa una sola unión, la cual se coloca en la forma indicada en la siguiente figura.



Si el tramo de tubería dañado es mayor de cinco centímetros, se deben utilizar dos uniones y una sección de tubo de longitud apropiada, para efectuar dos juntas de acuerdo con las ilustraciones de la figura anterior. Se debe dejar una separación de 4 a 6 mm entre los extremos de los tubos acoplados, con el objeto de absorber posibles dilataciones del sistema.

1.3.3. Consejos útiles para el uso adecuado de las tuberías

INSTRUCCIONES PARA REALIZAR JUNTAS CEMENTADAS

1. Hacer una inspección visual de la tubería y accesorios, para detectar posibles daños, como ovalamientos o fracturas
2. Utilizar el cemento solvente adecuado para cada tubería, ya sea de PVC o CPVC
3. Verificar que el extremo del tubo por unir tenga corte a escuadra (90°), que esté libre de rebabas y que tenga el chaflán adecuado
4. Una vez realizada la junta, de acuerdo con el procedimiento de la tabla 6.8, se debe revisar para detectar si existe alguno de los siguientes problemas:
 - Junta defectuosa por usar poco cemento solvente
 - Junta defectuosa por no cubrir el cemento solvente todo el perímetro
 - Junta defectuosa por exceso de cemento solvente

INSTRUCCIONES PARA REALIZAR JUNTAS ROSCADAS

1. Limpiar los hilos de la rosca del tubo con un cepillo de cerdas duras
2. Colocar teflón en los hilos de rosca del tubo, comenzando en la segunda hilera y dando la vuelta de manera que el teflón quede traslapado. Se deben cubrir todos los hilos, y la colocación del teflón debe hacerse en el sentido que indica la siguiente figura.
3. Atornillar con la mano el accesorio en el tubo. Una vez que el accesorio no gire más, se debe socar usando una llave de correa de nailon, de modo que gire una vuelta adicional como máximo. Debe evitarse el uso de llaves de cañería porque pueden dañar el accesorio. Forzar el accesorio mediante giros adicionales, causa fracturas y distorsiones en las roscas.

INSTALACIONES DOMICILIARIAS PARA AGUAS NEGRAS

1. Utilizar siempre, por lo menos, los diámetros mínimos indicados en la siguiente tabla para las tuberías de desagüe:

Accesorio	Diámetro mínimo sifón y conducto de descarga ⁽¹⁾ (mm)	Unidades de descarga (u.d.)	
		Uso privado	Uso público
Tina	38	2	4
Bidet	38	1	2
Ducha	50	2	4
Fregadero doméstico	38	2	4
Fregadero comercial	50	-	1
Inodoro con tanque	100 ⁽²⁾	3	5
Inodoro con válvula semiautomática	75	6	10
Lavatorio (uso residencial)	31	1	2
Lavatorio (uso colectivo)	38	4	-
Lavadora ⁽³⁾	50	2	2
Orinal corrido (por metro)	50	0.5	-
Orinal con válvula semiautomática de 19 mm	50	3	-
Pileta de lavar	38	4 a 5	5 a 6
Lavaplatos doméstico	12	1.5	-
Fregadero (clínicas)	12	8	-
Pileta de lavar	12	2	4

2. Observar las pendientes mínimas.
3. Instalar sifones y trampas en los lugares adecuados, para evitar malos olores.
4. No emplear CODOS de 90° ni TEES SANITARIAS en instalaciones o ramales horizontales, ya que estos son para instalaciones verticales. En su lugar, deben utilizarse YEES SANITARIAS o CODOS de 45°.
5. Colocar adaptadores de limpieza, con sus respectivos tapones, en sustitución de las cajas de registro de concreto o mampostería.

2. Tubería de PVC de moléculas orientadas

2.1. Descripción de la tubería de PVC de moléculas orientadas

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ORIENTACIÓN MOLECULAR

URATOP® CLASE 500, la tubería más avanzada tecnológicamente del mercado, está basada en el principio de la orientación molecular, mediante el cual se transforma la estructura molecular amorfa de un polímero en una estructura anisótropa y laminar.

En el proceso de orientación, los plásticos amorfos sufren deformaciones controladas en condiciones críticas de presión, temperatura y velocidad (condiciones de proceso), produciéndose de esta manera una alineación molecular en el sentido de la deformación, merced a la rotación de las moléculas sobre los enlaces de Van der Waals. El cambio en la estructura molecular del material es apreciable a simple vista, pudiéndose observar una estructura laminar, con capas perpendiculares a la de la deformación, en contraste con la estructura amorfa, con una forma de rotura similar a la del vidrio.

La orientación molecular mejora ostensiblemente las propiedades físicas y mecánicas de los polímeros; con este proceso, conseguimos un producto que optimiza las posibilidades que los plásticos ofrecen, al mismo tiempo que se le confieren al material unas propiedades excepcionales. Las insuperables mejoras técnicas y medioambientales dan como resultado una tubería URATOP CLASE 500 de excepcionales prestaciones y con el menor coste de instalación, constituyendo así la mejor elección de tubería para aplicaciones de media y alta presión.

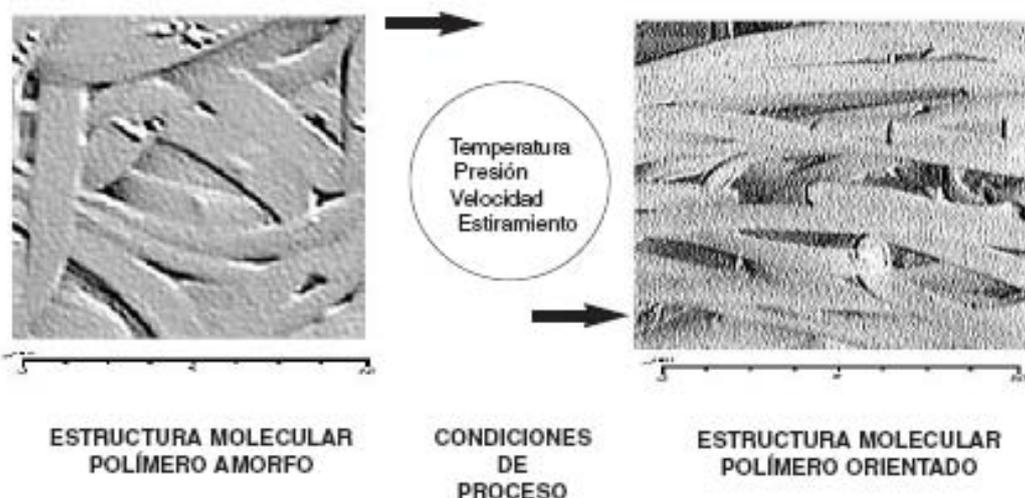
El proceso de fabricación de la tubería URATOP tiene lugar de forma discontinua, en dos etapas, de manera que el grado de orientación alcanzado es muy superior al que se produce en un proceso de orientación en continuo. En la primera etapa del proceso, se extruye una tubería de alta calidad, de diámetro inferior al final, y de elevado espesor. Esta tubería inicial se introduce en un molde y somete posteriormente a unas condiciones críticas

de proceso. El tubo se expande hasta alcanzar el diámetro nominal final, produciéndose en ese momento la orientación.



Estructura laminar observada tras rotura (x3)

Fotografías tomadas con microscopio electrónico: X 100



CURVA TENSIÓN-DEFORMACIÓN

La tubería URATOP CLASE 500 sigue las especificaciones recogidas en el proyecto de norma ISO DIS 16.422 *Pipes and joints made of oriented unplasticized poly (vinyl chloride) for water transport – Specifications*, y en el proyecto de norma francesa XP T 54-948.

Estas tuberías se clasifican según la normativa anterior en base al grado de orientación alcanzado en el proceso de conformación de las mismas, el cual está dado en función del MRS (Minimum Required Strength to internal pressure) o Tensión Máxima Admisible a 50 años, que define las propiedades mínimas del material a largo plazo, y el grado de seguridad que se le otorga al material. Las tuberías orientadas URATOP tienen la clasificación 500, es decir, la máxima categoría de orientación que recoge la normativa anterior. Esto implica que la drástica mejora de propiedades que la orientación supone, URATOP CLASE 500 las maximiza.

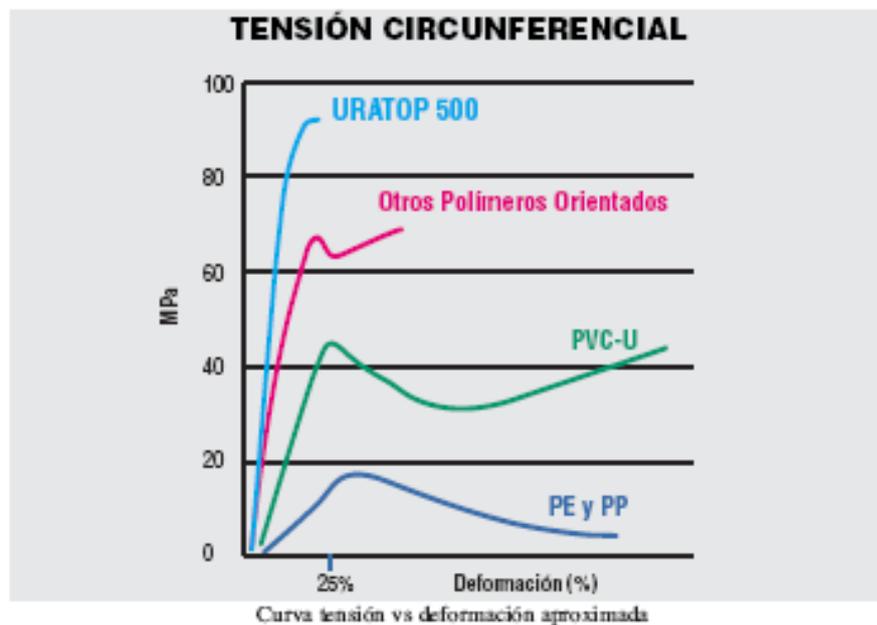
Tabla de clasificación de los materiales según ISO

Clasificación Material según ISO DIS 16.422	315	355	400	450	500
MRS (MPa)	31,5	35,5	40	45	50
σ_s (MPa)	20	22	25	32	36

En las dos graficas definitorias de los plásticos se observa claramente la transformación que se ha producido en el polímero.

Curva Tensión-Deformación materiales

El comportamiento mecánico del nuevo material orientado se aleja del comportamiento típico de los plásticos, adoptando un comportamiento típico de los metales, con una amplia zona elástica casi hasta el punto de rotura y con la desaparición del valle de fluencia, característico de los plásticos. Asimismo, se produce un aumento del módulo de elasticidad E del material, y una alta reducción de su deformación hasta la rotura.



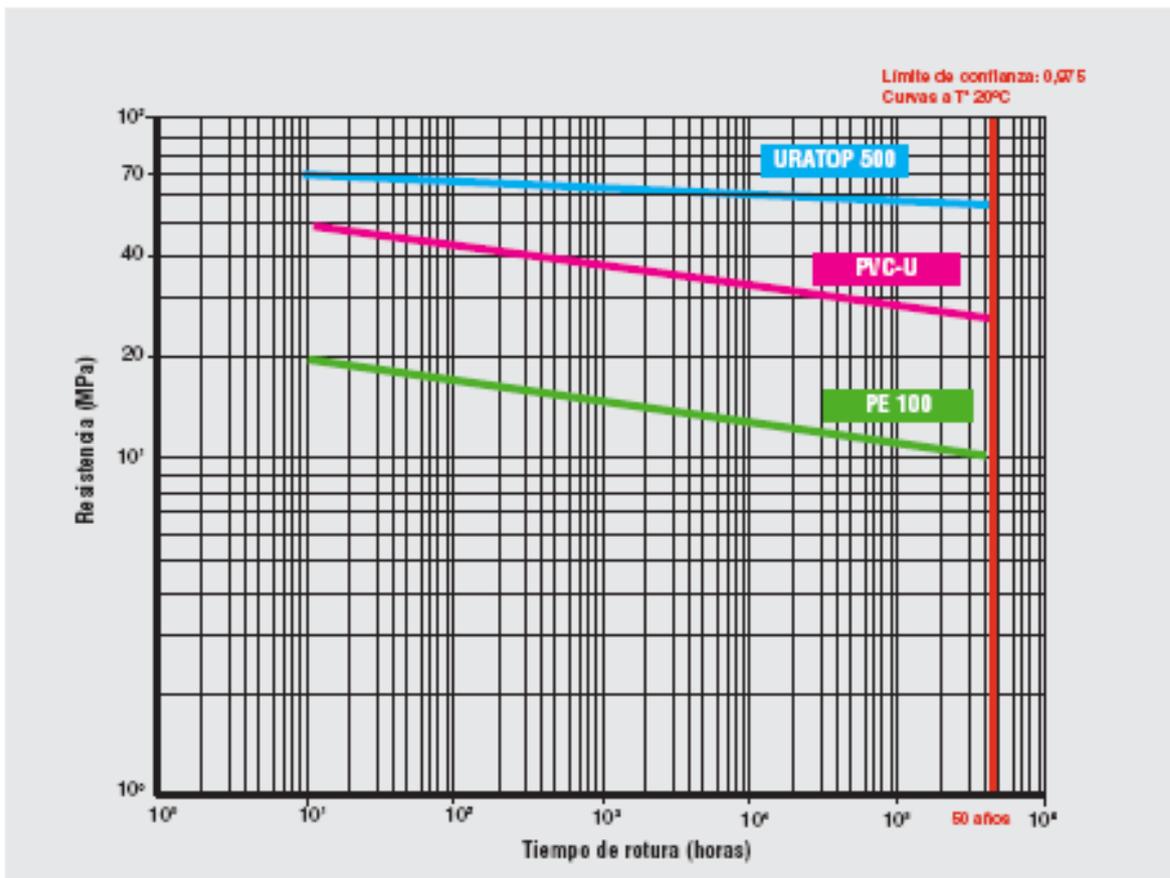
CURVA DE REGRESIÓN

Las *curvas de regresión* reflejan la evolución de propiedades de un material con el paso del tiempo. Cuanto menor es su pendiente, mejor es el comportamiento del material a lo largo de su vida útil.

El tubo URATOP 500 permanece prácticamente inalterable en el tiempo, como demuestra su curva de regresión casi plana. Si se compara con materiales como el PVC-U y el PE-100, puede observarse claramente la diferencia en la durabilidad de las características mecánicas de los mismos.

La altura de las curvas, refleja de nuevo las diferentes resistencias de los materiales.

Curva de regresión de los materiales plásticos



Curva Certificada en el I.C.C.E. Torroja, año 2002.

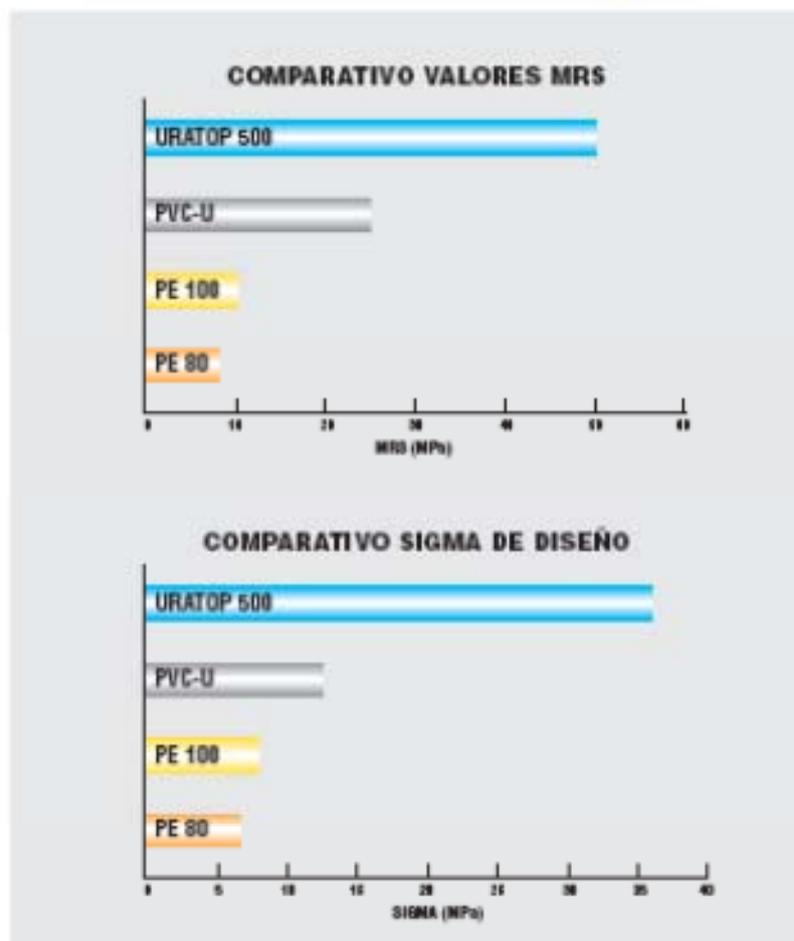
PRINCIPALES REQUISITOS ISO DIS 16.422

La tensión de diseño σ_s se basa en el valor de la tensión mínima requerida a largo plazo (valor a 50 años), MRS , que es capaz de resistir el material, y el coeficiente de seguridad de diseño C , en base a la ecuación siguiente:

$$\sigma_s = \frac{MRS}{C}$$

En las figuras adjuntas se puede observar la diferencia de estos valores para tuberías URATOP CLASE 500, PVC-U, PE-80 y PE-100.

	MRS (MPa)	σ_s (MPa)
PE 80	8	6,4
PE 100	10	8
PVC - U	25	12,5
URATOP 500	50	36

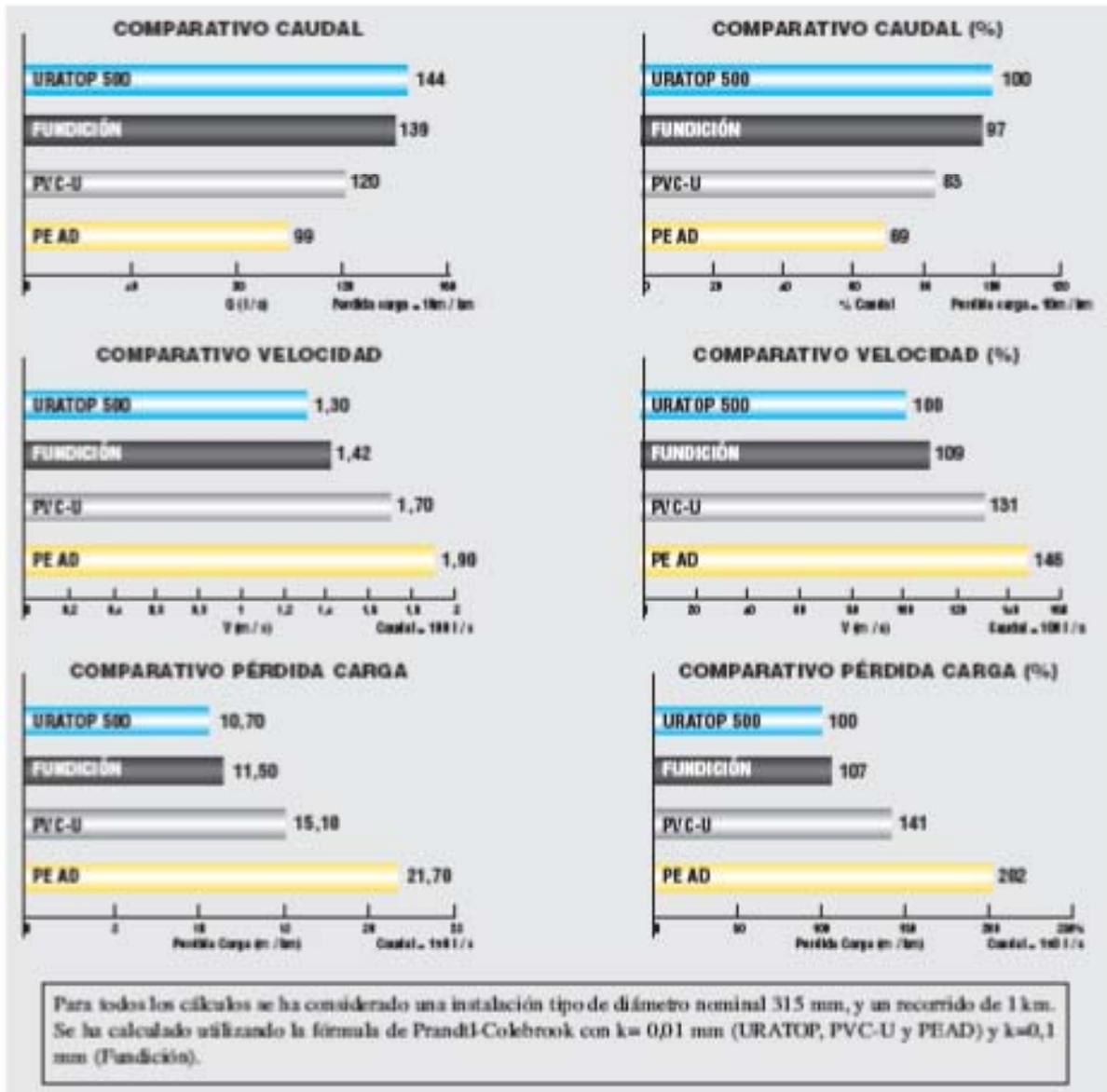


Las excelentes propiedades mecánicas conseguidas y las garantías que el producto ofrece, permiten diseñar las tuberías con una tensión de 36 MPa, varias veces superior al resto de tuberías plásticas.

COMPARATIVO HIDRÁULICO

En la tubería URATOP CLASE 500, la reducción de espesores manteniendo el diámetro exterior supone una mayor sección de paso y por ello una mayor capacidad hidráulica.

Paralelamente, la lisura interior de la tubería es la más alta, por lo que las pérdidas de carga son mínimas al ser la rugosidad absoluta equivalente de la conducción muy pequeña. Comparando las distintas soluciones, sobre un mismo diámetro exterior nominal de referencia y una instalación tipo, la tubería orientada URATOP CLASE 500 es la que más capacidad portante ofrece al usuario. Si comparamos el transporte de caudales iguales la tubería URATOP es la que tiene menor pérdida de carga y menor velocidad de circulación.



Pérdida de carga: la mayor pérdida de carga, para un mismo caudal, nos indica que la instalación tiene una mayor altura manométrica a efectos de cálculo hidráulico, y por ello de consumo, en el caso de conducciones forzadas.

Caudal: Para una misma pérdida de carga, la tubería que presenta mayor caudal es URATOP, por tener rugosidad mínima (frente a la fundición) y mayor diámetro interior (frente a soluciones plásticas, PVC-U y PEAD).

Velocidad: Para conducir un mismo caudal, en todas las soluciones el fluido circula a mayor velocidad que en la tubería URATOP, lo que implica una potenciación de los fenómenos de golpe de ariete y abrasión-erosión, resultando en una menor vida útil de la instalación.

COMPARATIVO INSTALACIÓN

La optimización de espesores de la tubería orientada URATOP 500 lleva consigo una reducción de peso muy significativa, que abarata considerablemente el coste global de la obra y reduce al máximo la necesidad de elementos de elevación o transporte: hasta diámetro 315 mm, la tubería URATOP CLASE 500 puede ser instalada por dos personas sin ningún tipo de ayuda mecánica, como plumas, grúas, etc. Durante la instalación no se producen roturas por impactos u otros motivos tan usuales en obra. Por otra parte, la no evolución de pequeños daños reduce al mínimo los costes de mantenimiento a medio y largo plazo por fallos ocultos.

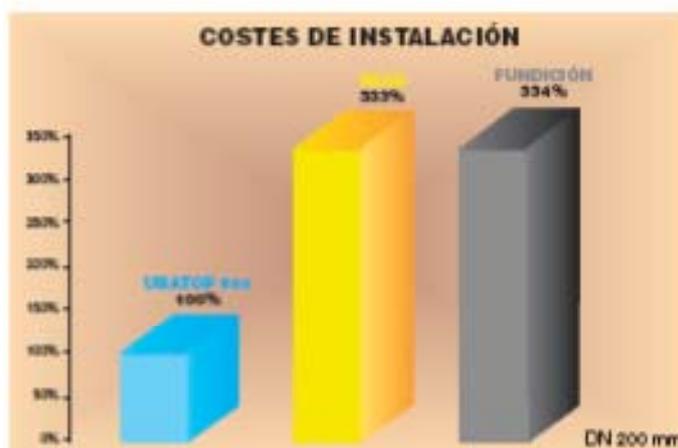
Con respecto al PE AD, las tuberías de este material son difícilmente manejables al tener longitudes en barra de 6 a 12 m y tener poca consistencia. Además, han de unirse mediante soldadura, con el consiguiente empleo de máquinas de soldar en obra, así como la necesidad de contar con operarios muy cualificados que realicen correctamente esta unión.

Igualmente, el alto peso de la fundición obliga desde diámetros pequeños al uso de elementos de transporte.

Comparativo costes instalación URATOP vs. Fundición vs. PE 100 AD

Se supone abierta la zanja, acarreo del tubo y el lecho de arena extendido.

	Coste/ud. euro / h	URATOP PN 25 DN 200 Peso: 6,8 Kg / ml		FUNDICIÓN K9 DN 200 Peso: 37 Kg / ml		PE AD PN 16 DN 200 Peso: 9,9 Kg / ml	
		Cantidad	Parcial	Cantidad	Parcial	Cantidad	Parcial
Oficial	13,00	1	13,00	1	13,00	1	13,00
Peón	11,00	2	22,00	2	22,00	2	22,00
Maquinaria + Operario	35,00			1	35,00		
Dumper + Operario	20,00					1	20,00
Maquinaria de soldar	15,00					1	15,00
PARCIAL			35,00		70,00		70,00
Medios Auxiliares		10%	3,50	10%	7,00	10%	7,00
Coste TOTAL (euro / h)			38,50		77,00		77,00
Rendimiento (ml / h)			30		18		18
COSTE TOTAL (euro / ml)			1,28		4,28		4,28



La tubería URATOP 500 es la que optimiza los costes de instalación globales, frente a PE AD (ha de utilizarse máquina de soldar) y Fundición (han de utilizarse grúas por el peso y la dificultad de manipulación de estos tubos).

ACCESORIOS

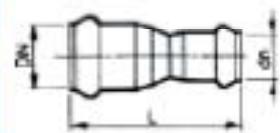
Las principales características técnicas de las piezas de fundición utilizadas para esta tubería son las siguientes:

- Son de fundición dúctil GGG 50, fabricadas según UNE-EN 12842, DIN 28605 (para PN 16) y según DIN 28606 (para PN 25).
- Llevan protección anticorrosiva (resina epoxi) que se aplica electrostáticamente, según RAL 5015 en color azul, con un espesor mínimo de 150 μ , y tienen certificado de alimentارية.
- Aquí figuran algunas de ellas:

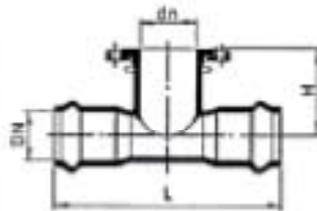
Curvas 22,30°, 45° y 90°



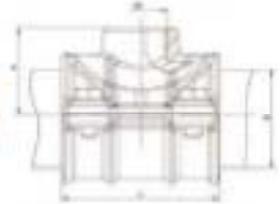
Reducciones



Tés y téx con brida



Collarines de toma



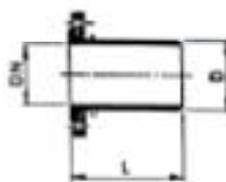
Uniones y uniones con brida



Adaptador Brida PN 25



Adaptadores



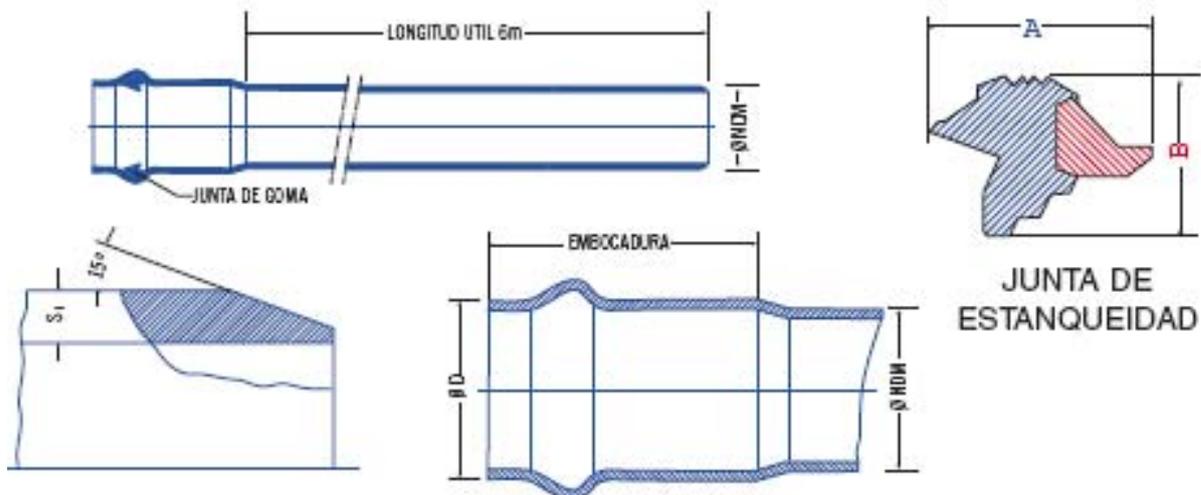
Válvulas



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

GAMA e y PN	ø ext. (mm)	e (mm)	Embocadura (mm)	ø copa (mm)	Peso medio (Kg/ml útil)
ø 110-16	110	3.0	146.3	110.8	1.97
ø 140-16	140	3.1	160.4	140.9	2.52
ø 160-16	160	3.5	170.8	161.0	3.38
ø 200-16	200	4.4	186.7	201.2	5.18
ø 250-16	250	5.5	212.8	251.5	8.33
ø 315-16	315	6.9	242.9	316.8	13.05
ø 400-16	400	8.8	268.4	402.2	19.32

ø 110-25	110	3.8	146.3	110.8	2.39
ø 140-25	140	4.8	160.4	140.9	3.43
ø 160-25	160	5.5	170.8	161.0	4.48
ø 200-25	200	6.9	186.7	201.2	7.12
ø 250-25	250	8.6	212.8	251.4	11.12
ø 315-25	315	10.8	242.9	316.8	17.88



Junta de estanqueidad:

Consta de dos cuerpos:

1: Zona de estanqueidad de EPDM

2: Aro de PP que fija la junta en su alojamiento, impidiendo desplazamientos durante su transporte, o arrollamientos durante el montaje.

TABLA DE DIMENSIONES PRINCIPALES

GAMA ø nominal	Cota A (mm)	Cota B (mm)
110	23.6	13.8
140	25.3	14.8
160	27.2	15.9
200	29.0	16.9
250	34.2	21.1
315	37.6	23.6
400	44.9	28

LA JUNTA POSEE REGISTRO ALIMENTARIO

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y QUÍMICAS URATOP 500

CARACTERÍSTICAS	VALOR	UNIDAD
Densidad UNE 53020	1.350 - 1.460	gr / cm ³
Tensión mínima requerida (MRS)	50	MPa
Coefficiente seguridad a 50 años	1.4	
Tensión de diseño	36	MPa
Rigidez circunferencial media s/EN-EN ISO 9969	> 6 (PN16) > 15 (PN25)	kN/m ²
Resistencia a la tracción axial	> 48	MPa
Resistencia a la tracción tangencial	> 85	MPa
Módulo de elasticidad axial	> 3000	MPa
Módulo de elasticidad tangencial	> 4000	MPa
Tensión de compresión	> 50	MPa
Número de Poisson	0.41	
Flexibilidad anular sin deterioro s/ EN 1446	100	%
Resistencia impacto UNE-EN 1452	> x3	veces
Rugosidad (P-Colebrook) Agua limpia	0.01	mm
Rugosidad (P-Colebrook) Aguas residuales	0.10 - 0.25	mm
Conductividad térmica UNE 92201-92202	0.13	kCal / m.h. °C
Coefficiente de dilatación lineal s/ UNE 53126	8 E-5	m/m °C
Temperatura Vicat UNE-EN 727	> 80	°C
Calor específico	0.26	cal / °C
Resistividad	1x10 ¹⁵	Ohmio / cm
Constante dieléctrica	3.4	
Rigidez dieléctrica s/ UNE 53030	30 - 35	kV / mm
Material base: Policloruro de Vinilo no plastificado		

JUNTAS DE ESTANQUEIDAD	VALOR	UNIDAD
Dureza elastomérico EPDM s/ EN 681-1	60 ± 5	IRHD



2.2. Objeto y campo de aplicación

La tubería **orientada presión clase 500 según ISO DIS 16.422** se fabrica mediante **proceso de orientación molecular**, a partir de tubos base de Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U).

Estas canalizaciones son de utilidad en las siguientes áreas de aplicación:

- Abastecimiento y distribución de agua potable.
- Redes urbanas para agua a presión.
- Conducciones para Infraestructura Agraria.
- Impulsiones.
- Redes de riego para parques y jardines.
- Campos de golf, recintos deportivos, etc.

Este sistema de tuberías ofrece una solución óptima en conducciones de media y alta presión, sintetizando en un mismo producto la máxima fiabilidad y calidad y el menor coste de obra instalada.

Sus ventajas más sobresalientes son:

- **Máxima calidad y fiabilidad:** La tubería se fabrica con las mejores materias primas y durante el proceso productivo todos los tubos se someten a 30 bares de presión, garantizando el control de calidad.
- **Resistencia mecánica:** La tubería es casi indestructible a impacto, aún en condiciones de temperaturas extremas bajo cero, y presenta una resistencia a la propagación de grietas y a la fatiga extrema.
- **Inalterabilidad química:** La tubería es inerte ante los ataques químicos que pudiera ejercer el medio.
- **Ligereza:** Permite una manipulación fácil que redundará en una mayor rapidez de montaje y un abaratamiento de la obra.
- **Elasticidad:** La orientación molecular ofrece un comportamiento sobresaliente ante sobreesfuerzos, fatiga, deflexiones acusadas, etc.
- **Mayor capacidad hidráulica:** 1) que las restantes tuberías plásticas debido a una mayor sección interior y 2) que las tuberías no plásticas debido a una menor rugosidad de la superficie en contacto con el efluente.
- **Eficiencia:** Las características antes mencionadas permiten una dinámica de montaje y un ahorro en mantenimiento y costes de instalación que hacen de este material el más rentable en la relación calidad / precio.

2.3. Características

2.3.1. Características generales

Material

El material empleado en el proceso de fabricación de los tubos, consta de resina de PVC, aditivada con diferentes estabilizantes, lubricantes y cargas y sometido en la propia fábrica a un proceso de mezclado en seco y en caliente.

Aspecto y color

La tubería orientada de presión deberá presentar una superficie interior y exterior lisa, con una distribución uniforme de color y exenta de defectos tales como poros, grietas o impurezas. Los tubos son opacos, de color “Azul claro”, semejante al RAL 5015 y equivalente al color S 2060-R 90B de la Norma UNE 48.103: 94 (según se especifica en la página 70 de dicha Norma).

Estado de terminación

Los extremos de los tubos están cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal. El extremo macho (cabo) va biselado y el extremo hembra (copa) termina en una embocadura termoconformada donde va incorporada una junta elastomérica.

Sistema de unión

Los tubos orientados se unen entre ellos mediante un sistema de unión por Junta Elastomérica especial, en la que la junta de EPDM y el reforzamiento de PP constituyen un solo bloque. La estanqueidad se produce al introducir el extremo macho del tubo (cabo) en la embocadura termoconformada (copa) del otro.

Gama

Se fabrica la gama de diámetros:

∅110-∅140-∅160-∅200-∅250-∅315-∅400.

Se fabrica la gama de presiones:

16 bar (110 – 400 mm) y 25 bar (110 – 315 mm).

2.3.2. Características mecánicas y químicas

Tubería

CARACTERÍSTICA	VALOR	UNIDADES
Densidad UNE 53020	1.350-1.460	gr/cm ³
Tensión mínima requerida (MRS)	50	MPa
Coef. Seguridad a 50 años	1.4	
Tensión de diseño	36	MPa
Rigidez circunferencial media s/EN-ISO 9989		
PN16	> 6	KN/m ²
PN 25	> 15	KN/m ²
Resist. Tracción axial	>48	MPa
Resist. tracción tangencial	>85	MPa
Modulo elasticidad axial	>3000	MPa
Modulo elasticidad tangencial	>4000	MPa
Tensión de compresión	>50	MPa
Numero de Poisson	0.41	

CARACTERÍSTICA	VALOR	UNIDADES
Flexibilidad anular sin deterioro s/ EN-1448	100	%
Resistencia al impacto UNE-EN-1452	> x3	veces
Rugosidad (P-Colebrook) Agua limpia	0.01	mm
Rugosidad (P-Colebrook) Aguas residuales	0.10-0.25	mm
Conductividad térmica UNE 92201-92202	0.13	Kcal/m.h.°C
Coef. de dilatación lineal s/UNE 53126	8 E-5	m/m°C
Temperatura Vicat UNE-EN-727	>80	°C
Calor específico	0.26	cal/°C
Resistividad	1E15	Ω/cm
Constante dieléctrica	3.4	
Rigidez dieléctrica s/UNE 53030	30-35	kV/mm

Juntas de estanqueidad

Dureza elastómero EPDM s/EN 881-1	60 ±5	IRHD
-----------------------------------	-------	------

2.3.3. Características geométricas

Tubería

La Longitud efectiva del tubo es de 6 m (embocadura aparte).

La siguiente tabla recoge las dimensiones más significativas de la tubería orientada de presión.

Diámetro Nominal (DN)	Diámetro exterior (OD)		PN12,5		PN16		PN20		PN25	
	min.	max.	Diámetro Interior (ID)	Espesor (e)						
mm	mm	mm	medio	min.	medio	min.	medio	min.	medio	min.
90	90,0	90,3	-	-	84,0	2,0	84,0	2,5	82,2	3,1
110	110,0	110,4	104,4	2,4	104,0	2,4	103,2	3,1	101,4	3,8
140	140,0	140,5	133,0	3,0	132,4	3,1	131,2	3,9	129,2	4,8
160	160,0	160,5	152,0	3,5	151,4	3,5	150,0	4,4	147,6	5,5
200	200,0	200,6	190,0	4,3	189,2	4,4	187,4	5,5	184,4	6,9
225	225,0	225,7	213,6	4,9	212,8	5,0	210,8	6,2	207,4	7,7
250	250,0	250,8	237,4	5,4	236,4	5,5	234,2	6,9	230,6	8,6
315	315,0	316,0	299,2	6,8	298,0	6,9	295,2	8,7	290,6	10,8
400	400,0	401,2	379,8	8,7	378,4	8,8	374,8	11,0	369,0	13,7
500	500,0	501,5	474,6	10,9	472,8	11,0	468,6	13,7	461,2	17,1
630	630,0	631,9	597,8	13,8	595,8	13,8	590,4	17,3	581,0	21,6

2.4. Puesta en obra

1.1.1. Transporte, manipulación y acopios

TRANSPORTE

Los tubos son acondicionados en los camiones por personal de la propia Fábrica, de acuerdo con las normas establecidas y en función de sus características. Durante el proceso de carga, los materiales se colocan en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte, cuidando de que no sufran golpes ni rozaduras.

MANIPULACION

Los tubos no se dejarán caer ni rodar sobre materiales granulares y se procurará dejarlos cerca de la zanja, que en caso de no estar abierta, se situarán éstos en el lado opuesto donde se piense depositar los productos de excavación.

ACOPIOS

El modo de apilado de tubos más empleado en obras, es el de pirámide truncada, pero se deberá evitar alcanzar alturas excesivas. La primera hilera de tubos deberá apoyarse sobre travesaños de madera con cuñas, con objeto de prevenir deslizamientos y asegurar la estabilidad de las pilas.

2.4.1. Montaje y condiciones en zanja

La unión entre tuberías se realiza mediante junta elástica.

Las operaciones para un correcto montaje son las siguientes:

- Limpiar la posible suciedad del interior de la embocadura (copa) y de la junta elástica.
- Aplicar lubricante en el interior de la embocadura (sobre la junta) y en el extremo macho del tubo a introducir para facilitar el deslizamiento entre ambos.
- Enfrentar la copa y el extremo del tubo.
- Introducir el extremo del tubo mediante un empujón seco o bien mediante un golpe o palanca, intercalando en este caso un taco de madera para no dañar el tubo.

La tubería orientada URATOP, al igual que sucede con el resto de tuberías de PVC, no debe de manipularse sometiéndola a temperatura.

Las condiciones en zanja que se deben de tener en cuenta para este tubo, serán de acuerdo a la Norma UNE 53331.

3. Tubería de PEAD PE 100, PN16

Una dimensión es una variable física utilizada para especificar o describir el comportamiento o naturaleza de un sistema o partícula. Por ejemplo, la longitud de una tubería es una dimensión de la tubería, el espesor de una placa a través de la cual se transfiere calor es una dimensión de la misma. De igual manera, la temperatura de un gas se puede considerar como una de las dimensiones fundamentales del gas.

Ahora bien, cuando decimos que la tubería posee una longitud de tantos metros o que la temperatura del gas es de tantos grados centígrados, estamos dando las unidades que nosotros hemos seleccionado para medir las dimensiones longitud y temperatura respectivamente

De acuerdo a la normativa ISO, la designación del material (por ejemplo, PE 100) se relaciona con el nivel de Resistencia Mínima Requerida, MRS (Minimum Required Strength) que se debe considerar en el diseño de tuberías para la conducción de agua a 20°C, por un tiempo de servicio de al menos 50 años. La tensión de diseño se obtiene al aplicar un coeficiente de diseño «C» sobre el valor MRS del material (C=1,25 para PE, norma ISO 12162).

$$\sigma_s = \frac{MRS}{C}$$

En la siguiente tabla se especifican los valores MRS y sus σ_s correspondientes.

Designación del material	MRS a 50 años y 20°C	Tensión de diseño, σ_s
	MP a	MPa
PE 100	10	8,0
PE 80	8	6,3
PE 63	6,3	5,0

Todas las tuberías para servicios a presión se diseñan para resistir una presión hidrostática interna específica. Esta es la presión nominal PN, que indica la máxima presión de trabajo a la cual la línea (sistema) completa puede ser sometida en operación continua a una determinada temperatura.

Cuando la tubería es sometida a una presión interna, se induce una tensión hidrostática en la pared de la cañería, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\sigma = \frac{p (D-e)}{2e}$$

Donde:

- σ = tensión inducida, MPa
- p = presión interna, MPa
- D = diámetro externo de la tubería, mm
- e = espesor de pared mínimo, mm

Como para tuberías de la misma clase (presión de trabajo), la relación diámetro/espesor es igual, se está difundiendo la clasificación de las tuberías en función de esta relación. Esta es la relación dimensional estándar (SDR), un número adimensional que identifica una clase de presión (a menor SDR, mayor presión).

$$SDR = \frac{D}{e}$$

A continuación, en la siguiente tabla se presentan las dimensiones de tuberías fabricadas con HDPE (polietileno de alta densidad) PE 100, de acuerdo a la norma ISO 4427.

DIÁMETRO NOMINAL D mm	DIÁMETRO NOMINAL EQUIVALENTE ¹⁾ pulgadas	RELACIÓN DIMENSIONAL ESTÁNDAR SDR ²⁾													
		SDR 41		SDR 27,6		SDR 21		SDR 17		SDR 13,6		SDR 11		SDR 9	
		PRESIÓN NOMINAL PN ³⁾													
		PN 4		PN 6		PN 8		PN 10		PN 12,5		PN 16		PN 20	
		Espesor mínimo	Peso medio	Espesor mínimo	Peso medio	Espesor mínimo	Peso medio	Espesor mínimo	Peso medio	Espesor mínimo	Peso medio	Espesor mínimo	Peso medio	Espesor mínimo	Peso medio
		mm	Kg/m	mm	Kg/m	mm	Kg/m	mm	Kg/m	mm	Kg/m	mm	Kg/m	mm	Kg/m
16	3/8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	0,10
20	1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	0,14
25	3/4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	0,17	2,8	0,20
32	1	-	-	-	-	-	-	2,3 ⁴⁾	0,23	2,4	0,24	3,0	0,28	3,6	0,33
40	1 1/4	-	-	-	-	2,3 ⁴⁾	0,29	2,4	0,30	3,0	0,36	3,7	0,44	4,5	0,52
50	1 1/2	-	-	2,3 ⁴⁾	0,37	2,4	0,38	3,0	0,46	3,7	0,56	4,6	0,68	5,6	0,81
63	2	-	-	2,3	0,47	3,0	0,59	3,8	0,73	4,7	0,89	5,8	1,07	7,1	1,28
75	2 1/2	-	-	2,8	0,66	3,6	0,84	4,5	1,03	5,6	1,26	6,8	1,51	8,4	1,81
90	3	2,3	0,68	3,3	0,94	4,3	1,20	5,4	1,49	6,7	1,82	8,2	2,18	10,1	2,61
110	4	2,7	0,96	4,0	1,38	5,3	1,80	6,6	2,21	8,1	2,68	10,0	3,23	12,3	3,88
125	5	3,1	1,25	4,6	1,80	6,0	2,32	7,4	2,83	9,2	3,45	11,4	4,20	14,0	5,01
140	5 1/2	3,5	1,57	5,1	2,24	6,7	2,91	8,3	3,55	10,3	4,33	12,7	5,24	15,7	6,30
160	6	4,0	2,03	5,8	2,91	7,7	3,81	9,5	4,65	11,8	5,66	14,6	6,86	17,9	8,35
180	6	4,4	2,52	6,6	3,72	8,6	4,78	10,7	5,89	13,3	7,18	16,4	8,83	20,1	10,57
200	8	4,9	3,12	7,3	4,57	9,6	5,94	11,9	7,25	14,7	8,84	18,2	10,90	22,4	13,07
225	8	5,5	3,95	8,2	5,79	10,8	7,53	13,4	9,21	16,6	11,43	20,5	13,80	25,2	16,55
250	10	6,2	4,93	9,1	7,13	11,9	9,19	14,8	11,30	18,4	14,06	22,7	17,00	27,9	20,36
280	10	6,9	6,15	10,2	8,96	13,4	11,62	16,6	14,46	20,6	17,65	25,4	21,30	31,3	25,59
315	12	7,7	7,71	11,4	11,27	15,0	14,61	18,7	18,32	23,2	22,35	28,6	27,00	35,2	32,38
355	14	8,7	9,83	12,9	14,35	16,9	18,89	21,1	23,30	26,1	28,35	32,2	34,26	39,7	41,16
400	16	9,8	12,44	14,5	18,15	19,1	24,09	23,7	29,49	29,4	35,96	36,3	43,50	44,7	52,22
450	18	11,0	15,72	16,3	23,41	21,5	30,46	26,7	37,38	33,1	45,58	40,9	55,13	50,3	66,10
500	20	12,3	19,52	18,1	28,92	23,9	37,64	29,7	46,19	36,8	56,28	45,4	68,01	55,8	81,49
560	22	13,7	24,34	20,3	36,29	26,7	47,14	33,2	57,84	41,2	70,59	50,8	85,25	-	-
630	24	15,4	30,82	22,8	45,87	30,0	59,55	37,4	73,27	46,2	89,08	57,2	108,01	-	-
710	28	17,4	39,94	25,7	58,30	33,9	75,86	42,1	93,03	52,2	113,41	-	-	-	-
800	32	19,6	50,78	29,0	74,06	38,1	96,15	47,4	117,96	58,8	143,93	-	-	-	-
900	36	22,0	64,02	32,6	93,77	42,9	121,73	53,3	149,26	-	-	-	-	-	-
1000	40	24,5	79,23	36,2	115,68	47,7	150,44	59,3	184,51	-	-	-	-	-	-
1200	48	29,4	114,12	43,4	166,32	57,2	216,43	-	-	-	-	-	-	-	-
1400	54	34,3	155,30	50,6	226,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1600	64	39,2	202,81	57,9	295,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- 1) Diámetro nominal equivalente en pulgadas, como referencia con la norma ASME B36.10.
- 2) La relación dimensional estándar SDR corresponde al cociente entre el diámetro externo y el espesor de pared de la tubería. Es adimensional.
- 3) La presión nominal PN corresponde a la máxima presión de operación admisible de la tubería a 20°C, en bar.
- 4) Valores no cubiertos por la norma ISO 4427. En base a nuestra experiencia, recomendamos un espesor mínimo de 2,3 mm para estas medidas.

Esta tabla se basa en las normas ISO 4427 e ISO 4065.

Los pesos están calculados en base a valores medios de diámetro y espesor, según tolerancias especificadas en la norma ISO 11922-1.

Las cifras coloreadas en azul indican los diámetros (con sus respectivas presiones nominales) que actualmente puede fabricar Duratec.

 Tubería suministrada en rollos o tiras.

ANEJO N° 6. PROGRAMA DE TRABAJOS



Índice

1. ANTECEDENTES.....	1
2. HORARIO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	1
3. PROGRAMA DE TRABAJOS	1

1. Antecedentes

El presente anejo tiene por objeto la planificación de los trabajos previstos para la ejecución de las obras recogidas en el presente Proyecto denominado “**SANEAMIENTO Y ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN EL GOLFO**”.

2. Horario de ejecución de los trabajos

La ejecución de los trabajos se podrá realizar en horario diurno o nocturno, sin posibilidad de negociación de los precios establecidos en los cuadros de precios. El horario de trabajo será establecido por el Director de la obra, en base al mejor desarrollo posible de las obras y a la menor interferencia con la circulación y afección a los vecinos.

3. Programa de trabajos

Una planificación en origen adecuada y bien organizada, en la que se optimicen tanto los recursos materiales como los humanos, es fundamental para conseguir un alto rendimiento de los trabajos, los cuales se traducen al final en una reducción de los tiempos y los costes de ejecución de los mismos.

En el programa de trabajos se relacionan mediante un diagrama de barras las unidades de obra y el tiempo previsto para su realización. De este modo, el programa refleja la duración prevista de cada unidad teniendo en cuenta los solapes de las distintas fases.

La duración estimada para la ejecución de los trabajos es de 10 meses.

A continuación, se presenta el programa de trabajos propuesto para la obra.

CONCEPTO	MESES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. RED DE COLECTORES E IMPULSIÓN										
2. EBAR										
3. EDAR										
4. VARIOS										
5. GESTIÓN DE RESIDUOS										
6. SEGURIDAD Y SALUD										
<i>Ejecución mensual (PEM)</i>	102.360,02 €	102.360,02 €	102.360,02 €	115.997,91 €	159.460,98 €	159.460,98 €	145.823,08 €	145.823,08 €	58.076,81 €	58.076,81 €
<i>Ejecución acumulado (PEM)</i>	102.360,02 €	204.720,03 €	307.080,05 €	423.077,96 €	582.538,94 €	741.999,92 €	887.823,01 €	1.033.646,09 €	1.091.722,90 €	1.149.799,71 €

* Los importes que figuran en el presente programa de trabajos se refieren al presupuesto de ejecución material.

CONCEPTO	MESES				
	1	2	3	4	5
1. RED DE COLECTORES E IMPULSIÓN					
2. EBAR					
3. EDAR					
4. VARIOS					
5. GESTIÓN DE RESIDUOS					
6. SEGURIDAD Y SALUD					
<i>Ejecución mensual (PEM)</i>	102.360,02 €	102.360,02 €	102.360,02 €	115.997,91 €	159.460,98 €
<i>Ejecución acumulado (PEM)</i>	102.360,02 €	204.720,03 €	307.080,05 €	423.077,96 €	582.538,94 €

CONCEPTO	MESES				
	6	7	8	9	10
1. RED DE COLECTORES E IMPULSIÓN					
2. EBAR					
3. EDAR					
4. VARIOS					
5. GESTIÓN DE RESIDUOS					
6. SEGURIDAD Y SALUD					
<i>Ejecución mensual (PEM)</i>	159.460,98 €	145.823,08 €	145.823,08 €	58.076,81 €	58.076,81 €
<i>Ejecución acumulado (PEM)</i>	741.999,92 €	887.823,01 €	1.033.646,09 €	1.091.722,90 €	1.149.799,71 €

ANEJO N° 7. CONTROL DE CALIDAD



Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETO.....	1
3. CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN. AUTOCONTROL.....	1
4. CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN	2
5. PRESUPUESTO DE CONTROL DE CALIDAD	3

1. Introducción

A partir de las mediciones correspondientes a las unidades de obra fundamentales del proyecto se obtiene una relación valorada de los ensayos a realizar, como mínimo, para la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto.

Dicha relación ha sido elaborada en base a las “Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras” y las “Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para el autocontrol de Obras”, ambas de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. Así se calculará el número de ensayos de control de calidad a prever para cada una de las unidades de obra seleccionadas. Los ensayos que se realizarán en el proceso de control son totalmente a cargo del Contratista.

La valoración de los ensayos de contraste, establecida de acuerdo con las tarifas ordinarias vigentes, se establece como el 1% del presupuesto de ejecución material de las obras.

2. Objeto

El presente anejo tiene por objeto establecer los ensayos y controles mínimos necesarios para garantizar que las unidades de obra cumplan con los requisitos de calidad exigibles por la normativa vigente, y que se completarán con los certificados de calidad, declaraciones CE de prestaciones y fichas de prestaciones obligatorias para los productos sujetos a normas EN.

3. Control de calidad de producción. Autocontrol

La responsabilidad de la calidad, que, bajo los tres conceptos citados de Materiales, Ejecución y Geometría, han de poseer los elementos producidos, corresponde al Contratista que resulte adjudicatario en el proceso de licitación del presente Proyecto de Construcción. Los factores fundamentales para la producción con calidad, por parte de dicho Contratista, residen en la capacidad y calidad de los medios y garantías que se aporten, entre ellos:

- Formación y experiencia de los medios personales de producción.
- Capacidad y calidad de los medios materiales de producción, tales como la maquinaria de movimiento de tierras, instalaciones de fabricación y colocación de materiales.
- Personal y medios utilizados para el Control de Calidad de los materiales en origen.
- Personal y medios utilizados para el Control de Calidad de Ejecución y Control de Calidad Geométrico, en procedimientos adecuados de construcción, comprobación de tolerancias, replanteo, etc.
- Garantías que ofrezca el Plan de Autocontrol, con el correspondiente Manual de Calidad, Procedimientos e Instrucciones Técnicas.

El Contratista remitirá antes del comienzo de las obras su Plan de Autocontrol a la Dirección de las Obras, para su supervisión y aprobación. Así mismo enviará, durante la ejecución de la obra, puntual información de la aplicación de su Plan de Autocontrol. La Dirección de Obra comprobará que las actividades realizadas con base en dicho Plan se corresponden con las ofertadas. El contratista proporcionará los certificados de Garantía de Calidad (AENOR u otros) de los suministradores correspondientes de los materiales (cementos, aceros, elementos prefabricados, etc.) o equipos que sean demandados por la Dirección de Obra., pudiendo ésta reducir los ensayos de verificación de acuerdo con la Normativa

correspondiente, si existiera, o a criterio de la Dirección de Obra, previamente aceptado por el Gerente de Obra. En caso de que tales certificados no sean suministrados, será cargado al contratista el coste de los ensayos adicionales que por tal motivo sean necesarios.

4. Control de calidad de recepción

Se entiende por Control de Calidad de Recepción los tres conceptos siguientes:

- Los ensayos de Control de Calidad de Materiales y Equipos, unidades de obra o equipos que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo, o aceptación inicial con penalización de los materiales o de las unidades de obra.
- Los Controles de Calidad de la Ejecución, (procedimientos constructivos, tolerancias, etc.), que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo, o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas.
- El Control de Calidad Geométrico (topografía, replanteos) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo, o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, será el que realice directamente el equipo de Dirección de Obra.

Las aceptaciones iniciales pasarán a definitivas, cuando transcurrido el plazo de ejecución, primero, y de garantía de obra, después, no se aprecien deficiencias en las mismas. Todo ello sin perjuicio de la responsabilidad decenal que establece el Artículo 1.591 del Código Civil y, en su caso, de lo que determine el Art. 149 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

El Contratista recibirá puntual información de los resultados del Control de Calidad de Materiales, Control de Calidad de Ejecución y del Control de Calidad Geométrico, que realice la Dirección de Obra, tanto durante la realización de las obras como durante el periodo de garantía, recíprocamente, la Dirección de Obra, recibirá puntualmente información de todos los documentos generados en la aplicación del P.A.C. por el Contratista. A continuación, se desglosan los ensayos que deberán ser ejecutados sobre cada unidad de obra descrita, y la frecuencia de los mismos.

5. Presupuesto de control de calidad

A continuación, se detalla un programa de control de calidad propuesto para las obras del presente proyecto.

Descripción	Ud.	Precio	Importe
Toma de muestra de hormigón fresco, medida asiento de cono fabricación de hasta cuatro (4) probetas cilíndricas de 15x30 cm, curado, refrentado y ensayos a compresión, según UNE 12350-1, 12390-2, 12390-3	15	110,00	1.650,00
Determinación de características geométricas en prefabricados	10	77,00	770,00
Determinación del desgaste por abrasión en prefabricados	10	110,00	1.100,00
Determinación de la resistencia Flexión-Compresión en prefabricados	10	88,00	880,00
Determinación de la planeidad en prefabricados	10	33,00	330,00
Granulometría zahorra artificial	8	55,00	440,00
Equivalente de arena, según UNE EN 933-8	10	33,00	330,00
Límites de Attenberg	8	77,00	616,00
Determinación de compuestos de azufre	8	44,00	352,00
Desgaste de Los Ángeles	8	132,00	1.056,00
Ensayo de placa de carga	15	330,00	4.950,00
Granulometría Mezclas Bituminosas PG-3	12	77,00	924,00
Contenido en ligante Mezcla Bituminosa (PG-3)	12	99,00	1.188,00
Ensayo Marshall	12	99,00	1.188,00
Total			15.774,00 €

Tal como se desprende del cuadro anterior, la partida destinada al control de calidad no supera el 2% del presupuesto de ejecución material, cantidad prevista a asumir por el contratista tal como se estipula expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto de referencia.

Sin perjuicio de lo anterior, el Director de Obra, en función del desarrollo de las obras, podrá modificar y ampliar los ensayos propuestos en este anejo y que garanticen la calidad de los materiales, siendo éstos a cargo del contratista hasta llegar al 2% del presupuesto de ejecución material.

ANEJO Nº 8. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

Índice

1. ANTECEDENTES	1
2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS	3
3. ACTUACIONES PROYECTADAS	5
4. CARACTERÍSTICAS	5
4.1. Objeto del presente proyecto	5
4.2. Actuación.....	6
4.3. Posibilidad de afección ambiental	7
5. ÁREA DE UBICACIÓN	7
5.1. Emplazamiento.....	7
5.2. Usos del suelo.....	7
5.3. Unidades ambientales afectadas	7
5.4. Características del potencial impacto de ubicación	7
5.5. Aceptación social	8
5.6. Medidas correctoras previstas	8
5.7. Observaciones	8
6. POSIBLES EFECTOS NEGATIVOS DE LA ACTUACIÓN	8
6.1. Recursos naturales que se emplean o consumen.....	8
6.2. Liberación de sustancias, energía o ruido	9
6.3. Hábitats y elementos singulares	10
6.4. Especies protegidas de flora y fauna	10
6.5. Equilibrios ecológicos en virtud de la introducción o favorecimiento de especies potencialmente peligrosas	10
6.6. Restos arqueológicos e históricos	10
6.7. Paisaje.....	11
7. EFECTOS POSITIVOS DE LA ACTUACIÓN.....	11
7.1. Durante la fase de construcción.....	11
7.2. Durante la fase de explotación.....	11
8. AFECCIONES LEY 14/2014.....	12
8.1. Inclusión en anexos de la ley	12
8.2. Afección a espacios naturales protegidos y áreas de sensibilidad ecológica	12
9. MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS	13
10. CONSIDERACIÓN FINAL DEL CONJUNTO DE IMPACTOS	14

1. Antecedentes

El Ayuntamiento de Yaiza tiene la urgente necesidad de realizar diversas actuaciones encaminadas a mejorar el estado actual que presenta el sistema de saneamiento en el municipio y, en particular, en la zona oeste donde se ubica el núcleo urbano de El Golfo. La realización de estas actuaciones permitirá que se puedan depurar adecuadamente las aguas residuales urbanas recogidas de las distintas viviendas y comercios de la zona. Las propuestas que se realizan por el Ayuntamiento de Yaiza consisten, por tanto, en la construcción de una nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) El Golfo y la renovación del alcantarillado existente.



Situación y emplazamiento

El Ayuntamiento de Yaiza, haciéndose eco de las necesidades mencionadas, inicia los trámites para disponer de un documento técnico en el que se mejore la actual situación del saneamiento de El Golfo.

Como se ha citado anteriormente, el presente Proyecto desarrolla las actuaciones a acometer para la ejecución de la nueva EDAR El Golfo y la renovación de la red de saneamiento de aguas residuales existente en el citado núcleo urbano, ubicados en el Término Municipal de Yaiza. Dicha zona de actuación está situada en la zona oeste del municipio de Yaiza, en la isla de Lanzarote.

Para la ejecución de las obras se utilizará la maquinaria necesaria para excavación y relleno de zanjas, hormigones, pavimentos, canalizaciones, etc., de acuerdo a las indicaciones

recogidas en todos los documentos de este proyecto. Se proyectan también los elementos complementarios necesarios tales como pozos de registro, valvulería, etc.



Vista del emplazamiento de la zona de actuación

Por todo lo descrito anteriormente, el Excelentísimo Ayuntamiento de Yaiza encarga a D. Luis Ibrahim Arias, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, la redacción del presente Proyecto denominado "**SANEAMIENTO Y ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN EL GOLFO**" en el que se implanten las soluciones propuestas, con la intención de conseguir el documento técnico necesario que permita la correcta ejecución de los trabajos desarrollados en el mismo, adaptados y adecuados a la normativa existente.

2. Alternativas estudiadas

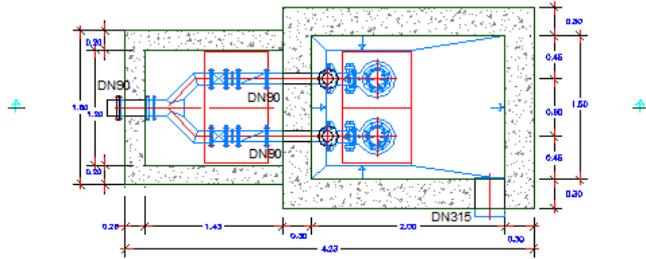
Como ya se ha comentado, la problemática principal es la falta de red de saneamiento de una estación de aguas residuales que trate adecuadamente las aguas residuales provenientes del núcleo urbano de El Golfo, en el término municipal de Yaiza. Por este motivo, hay que proceder con celeridad para cumplir con lo estipulado en la Normativa vigente en materia de vertido de aguas a cauces públicos.

De este modo, se plantean varias alternativas para solucionar el problema:

- Alternativa Cero “No actuación”: Una alternativa posible sería no ejecutar la citada red de saneamiento ni la nueva EDAR El Golfo, dejando la situación tal y como está e la actualidad. Dicha circunstancia no es compatible con las nuevas directrices fijadas por la corporación local ni por la legislación vigente en materia de aguas, que apuesta por la sostenibilidad del medio ambiente y obliga a unos mínimos de calidad en el agua vertida al medio natural. Esta alternativa queda automáticamente descartada por razones obvias.
- Alternativa Única “Ejecución de la red de saneamiento y de la EDAR El Golfo”: Actualmente, la normativa vigente en materia de aguas establece unos requisitos mínimos que hay que alcanzar en la calidad del agua que se vierta al cauce público. Para ello, se plantea la nueva construcción de la EDAR El Golfo, de manera que permita cumplir con los parámetros de vertido exigidos al agua tratada.

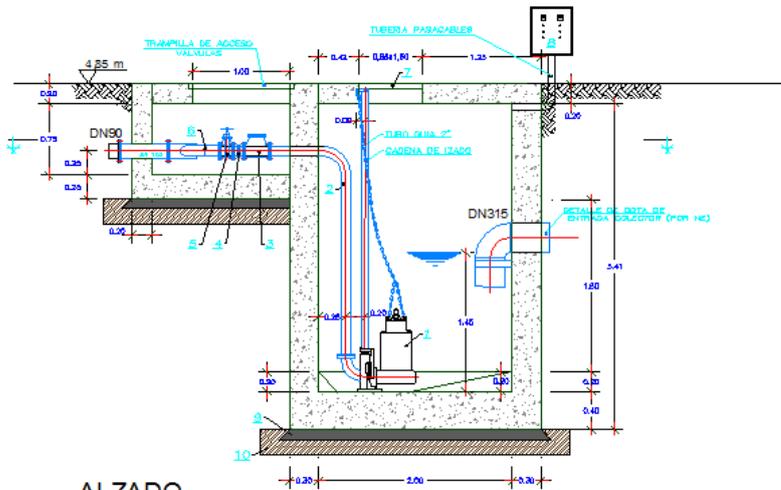


Planta general de las actuaciones



LEYENDA	
1.	BOMBA SUMERGIBLE
2.	TUBERÍA DE IMPULSIÓN DN 90 (x2 Uds.)
3.	VÁLVULA DE RETENCIÓN DN 90 PN-10 (x2 Uds.)
4.	CARRETE DE DESMONTAJE DN 90 PN-10 (x2 Uds.)
5.	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 90 PN-10 (x2 Uds.)
6.	PIEZA DE UNIÓN A COLECTOR DN 90
7.	TRAMPILLA ESTANCA A COLORES 1650 x 1050 (DOBLE)
8.	CUADRO ELÉCTRICO Y NIVELES
9.	HORMIGÓN DE LIMPIEZA
10.	TERRENO EXISTENTE (CAPA DRENAJE)

PLANTA



ALZADO

Planta y alzado de la EBAR



LEYENDA	
—	RED DE COLECTORES
—	IMPULSIÓN
○	POZO

Vista general de EDAR

3. Actuaciones proyectadas

Básicamente, las obras del presente proyecto consisten en la mejora y actualización del saneamiento de El Golfo mediante la renovación del alcantarillado existente y la construcción de una nueva EDAR que trate adecuadamente las aguas fecales provenientes de las viviendas y demás zonas comerciales del citado núcleo urbano. Durante su ejecución se realizarán los correspondientes trabajos de demoliciones, movimiento de tierras, rellenos de zanjas, pavimentaciones, etc., tal y como es habitual en este tipo de obras.

Con la realización de las obras que se presentan en el presente Proyecto, se pretende solucionar la problemática existente, mencionadas anteriormente. Las obras objeto del presente proyecto se encuentran descritas en el Documento nº 1 (Memoria y Anejos).

La localización y emplazamiento de las actuaciones se indican gráficamente en el Documento nº 2 (Planos), en donde se presentan, de forma ordenada, un conjunto de planos generales y de detalle de cada una de las actuaciones propuestas.

En el presente Documento nº 3 (PPTP) se definen las condiciones que han de considerarse durante la ejecución de las obras, y en el Documento nº 4 (Presupuesto) se recogen las mediciones y los precios para cada partida presupuestaria.

4. Características

4.1. Objeto del presente proyecto

El Ayuntamiento de Yaiza es el redactor y promotor del presente Proyecto. Las actuaciones desarrolladas en el presente Proyecto se emplazan en la zona urbana y rústica de El Golfo, en la isla de Lanzarote, provincia de Las Palmas.

El objeto del presente Proyecto es definir y presupuestar las obras necesarias para la licitación y posterior ejecución de todos los elementos y soluciones necesarias para poder ejecutar las obras de renovación del alcantarillado existente y de la nueva EDAR El Golfo, subordinándose dicho Pliego a la Ley de Contratos del Estado y a su Reglamento. Del mismo modo, servirá de documento base para la solicitud de las licencias y las autorizaciones oportunas para llevarlas a cabo.

Con la realización de las obras que se presentan en el presente Proyecto se pretende solucionar la problemática existente.

Como se ha mencionado anteriormente, las obras se sitúan en el Término Municipal de Yaiza, en la isla de Lanzarote, provincia de Las Palmas, y se utilizará la maquinaria necesaria para excavación y relleno de zanjas, hormigones, pavimentos, canalizaciones, etc., de acuerdo a las indicaciones recogidas en todos los documentos del presente Proyecto.

Las obras objeto del presente Proyecto se encuentran descritas en el Documento número 1 (Memoria y Anejos). El Documento número 3 (PPTP) del presente Proyecto contiene las prescripciones generales y particulares que hay que tener en consideración durante el desarrollo de las obras.

La localización y emplazamiento de las actuaciones se indican con claridad en el Documento número 2 (Planos), en donde se presentan, de forma ordenada, un conjunto de planos generales y de detalle de cada una de las actuaciones propuestas, así como todos los elementos que intervendrán en la ejecución de las obras, de donde se han deducido las mediciones y presupuestos parciales y generales que figuran en el Documento número 4 (Presupuesto).

4.2. Actuación

Tipo: Renovación de la red de alcantarillado existente y construcción de nueva EDAR El Golfo.

Descripción: Las actuaciones que se recogen en el presente Proyecto consisten en la renovación y mejora de la red de saneamiento de aguas residuales existente, que se encuentra en mal estado, y en la construcción de la nueva EDAR El Golfo.

Persistencia: La duración prevista para la vida de la actuación es de **largo plazo**.

El presupuesto de ejecución base de licitación se obtiene a partir del de ejecución material tal como se describe en el siguiente cuadro:

CONCEPTO		IMPORTE (€)
1	RED DE COLECTORES E IMPULSIÓN	701.970,21
2	EBAR	40.913,69
3	EDAR	260.778,41
4	VARIOS	99.142,64
5	GESTIÓN DE RESIDUOS	21.222,76
6	SEGURIDAD Y SALUD	25.772,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1.149.799,71
	<i>Gastos Generales (13 %)</i>	<i>149.473,96</i>
	<i>Beneficio Industrial (6%)</i>	<i>68.987,98</i>
Suma de Gastos Generales y Beneficio Industrial		218.461,94
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO		1.368.261,65
	<i>I.G.I.C. (7%)</i>	<i>95.778,32</i>
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		1.464.039,97

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de **UN MILLÓN CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL TREINTA Y NUEVE euros CON NOVENTA Y SIETE céntimos (1.464.039,97 €)**.

4.3. Posibilidad de afección ambiental

Durante la fase de funcionamiento no se prevé que se generen residuos de ningún tipo:

- Tipo de residuo: Los residuos generados en la fase de construcción serán exclusivamente sólidos y de la fase de funcionamiento no habrá sólidos ni líquidos.
- Contaminación prevista: Los residuos generados en la fase de construcción no provocarán ningún tipo de contaminación.
- Otros efectos: No se prevé efectos distintos a los descritos.
- Riesgos de accidentes: La actuación prevista no supone el incremento de posibilidades de accidentes.

5. Área de ubicación

5.1. Emplazamiento

Provincia: Las Palmas

Términos municipales: Yaiza (isla de Lanzarote)

Afección a Espacio Natural Protegido: No existe afección a ningún Espacio Natural Protegido ni existe protección ambiental alguna sobre el medio afectado por la actuación.

5.2. Usos del suelo

En la actuación: Urbano y rústico.

En el entorno: Urbano y rústico.

5.3. Unidades ambientales afectadas

Unidad ambiental: No afecta a unidades ambientales.

5.4. Características del potencial impacto de ubicación

Afección: Molestias a los vecinos durante los trabajos de excavación y transporte de tierras a vertedero.

Estimación del efecto: En fase de construcción el efecto es temporal. En fase de funcionamiento no se han previsto efectos de ningún tipo.

Sistema natural o Proceso afectado: El entorno urbano y rústico puede verse afectado con carácter temporal y reversible.

Valoración del impacto: Impacto sobre el suelo: **Compatible**.

Impacto sobre el entorno marino: **Compatible**.

Impacto ambiental global estimado: **Compatible**.

Carácter transfronterizo: No existe.

5.5. Aceptación social

Consultas efectuadas: Previo a la definición de las actuaciones de este proyecto se ha consultado al Ayuntamiento de Yaiza y al Cabildo Insular de Lanzarote.

5.6. Medidas correctoras previstas

En las acciones del proyecto se prevé el traslado al vertedero de los excedentes de las obras pero no incorpora otro tipo de medidas correctoras ante la inexistencia de impactos que deban ser corregidos.

5.7. Observaciones

La simplicidad de las actuaciones, la localización en zonas urbanas y rústicas, la compatibilidad de los impactos y la dependencia de las condiciones meteorológicas son elementos a considerar en que no se precisa la evaluación ambiental.

6. Posibles efectos negativos de la actuación

Se indican a continuación los posibles efectos negativos que pueden producirse como consecuencia de la actuación que se pretende desarrollar. Dichos efectos se deben valorar tanto para la fase de construcción como para la de explotación.

Las actuaciones principales a realizar durante la fase de construcción serán, entre otras, desmonte, terraplenado, excavación en zanja y rellenos, además de la renovación y mejora de instalaciones existentes.

En cuanto a la fase de explotación, las actuaciones proyectadas se encuentran en un núcleo poblacional consolidado, por lo que los trabajos se establecen sin modificar el uso del suelo actual.

En cuanto a la fase de construcción, se valoran los efectos negativos que pueden producirse de acuerdo a los aspectos descritos en los siguientes apartados.

6.1. Recursos naturales que se emplean o consumen

Los recursos naturales que se emplean durante la fase de construcción se dividen en el propio material necesario para ejecutar las obras y los recursos inherentes a la maquinaria que las realiza.

El material superficial no apto para la ejecución de los trabajos se trasladará a vertedero autorizado, así como, aquellos excesos del desmonte que no se utilicen como relleno; y cuya gestión está prevista en el "Anejo nº 9 (Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición) del presente proyecto.

Referente al consumo de agua en la fase de ejecución, cabe puntualizar que la mayor parte se destina a la compactación de los rellenos, siendo el siguiente uso el destinado a evitar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera durante las actividades de movimiento de tierras.

Se estima que el material consumido no produce un efecto negativo debido a la magnitud y procedencia de los mismos, por lo que se considera este impacto como poco significativo.

6.2. Liberación de sustancias, energía o ruido

Liberación de sustancias:

Durante la fase de construcción, la liberación de sustancias se limitará a las emisiones de polvo debidas a la excavación y rellenos, así como a la manipulación manual o mecánica de los materiales y al transporte de material y el tránsito de vehículos de tracción mecánica. Se tiene en cuenta que en la actuación existen unidades de movimientos de tierra, aunque la emisión de sustancias es poco considerable.

Se trata de una emisión de partículas sólidas que se produce en función de la actividad que se desarrolle. El radio de afección dependerá de la dirección y velocidad del viento, depositándose las partículas más pesadas en la zona más próxima al foco emisor. La producción de polvo se reducirá a niveles perfectamente tolerables mediante la humectación del punto emisor, tal como se establece en el apartado de “medidas protectoras, correctoras o compensatorias”.

De cualquier manera, se trata de una afección temporal recuperable que cesa en el momento de terminar los trabajos y cuyo impacto ambiental es compatible.

Liberación de energía:

Durante la fase de construcción la emisión de energía se origina por la normal funcionalidad de la maquinaria. La energía mecánica y eléctrica utilizada se libera en forma de energía calorífica, en cuantía inapreciable para el entorno y de tal forma que el impacto producido es temporal compatible, desapareciendo en el momento de finalizar la actividad.

Liberación de ruido:

La generación de ruido y vibraciones se produce en la fase de ejecución de las obras, causada principalmente por maquinaria y herramientas manuales. Los niveles de ruido producidos oscilan entre los 60 y 80dB en el foco de emisión, reduciéndose en 6dB al duplicarse la distancia desde éste. Se trata de un impacto puntual en determinadas zonas de la obra donde se esté realizando la actividad concreta emisora.

En cuanto a la emisión de ruido debido al tránsito regular por la zona de obra de vehículos de tracción mecánica, cabe decir que dadas las características de las obras, se genera unos niveles de entre 40 y 55dB, aproximadamente lo que se soporta durante la circulación normal en carretera convencional.

La afección por liberación de ruido es temporal y discontinua durante la fase de ejecución, produciendo un impacto compatible que desaparece al cesar la actividad.

En la fase de explotación, la emisión de ruido desaparece, por lo que la consecución de las obras no reporta un impacto negativo en cuanto al ruido emitido.

Dado que la liberación de sustancias, energía y ruidos son temporales y su impacto es compatible, desapareciendo en el momento de finalizar la actuación y no subsistiendo en la

fase de uso y disfrute de la vía, y además cumpliendo las medidas preventivas establecidas, se considera POCO SIGNIFICATIVO.

6.3. Hábitats y elementos singulares

No se producen daños de ningún tipo en el hábitat ni se altera ningún elemento natural singular diferente a los que se producen actualmente. Como consecuencia de lo anterior, se observa un impacto NADA SIGNIFICATIVO.

6.4. Especies protegidas de flora y fauna

Como ya se ha explicado, debido a la localización de los trabajos, las improbables especies vegetales y animales afectadas serán aquellas que actualmente convivan con esa misma afección.

Previamente al comienzo de los trabajos, la retirada de cualquier especie deberá solicitarse al Servicio de Medio Ambiente del Cabildo de Lanzarote, quien comunicará el procedimiento de actuación en caso de que alguna de las especies esté protegida en la zona de trabajo.

El tipo de obra que se proyecta, hace posible que hablemos de una afección a la fauna y flora POCO SIGNIFICATIVA.

6.5. Equilibrios ecológicos en virtud de la introducción o favorecimiento de especies potencialmente peligrosas

Al no introducirse o favorecerse especies potencialmente peligrosas, no se desvirtúa el equilibrio ecológico de la isla con la presente actuación. Por lo tanto, la evaluación del impacto por este motivo es NADA SIGNIFICATIVA.

6.6. Restos arqueológicos e históricos

En la zona afectada no se conocen vestigios o yacimientos arqueológicos de ningún tipo, de bienes particulares del Patrimonio Cultural, ni son lugares donde hayan ocurrido hechos históricos trascendentes, por lo tanto, la evaluación del impacto ecológico por este motivo se considera NADA SIGNIFICATIVO.

Aún así, en el caso improbable de encontrar durante la fase de construcción algún resto de interés ecológico, se actuará de forma responsable, tal y como se indica en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, alertando sin demora a la Dirección de Obra e informando al Servicio de Patrimonio Histórico del Cabildo Insular de Lanzarote para que se encarguen de recoger el material afectado y marquen las pautas de conducta para la reanudación de las obras.

6.7. Paisaje

Durante la realización del proyecto de referencia, se ha tenido en cuenta en todo momento la integración del nuevo diseño en el entorno en el que se ubica.

Por ello, la actuación estudiada produce, en cuanto a la afección paisajística, un impacto POCO SIGNIFICATIVO.

7. Efectos positivos de la actuación

Además de los efectos negativos evaluados, la actuación que se estudia presenta una serie de impactos positivos sociales, económicos y ambientales, tanto en la fase de construcción como en la de uso y explotación de las obras proyectadas.

7.1. Durante la fase de construcción

En la fase de construcción son dos los impactos positivos principales:

- Mano de obra y empleo: La población activa en la isla de Lanzarote se distribuye mayoritariamente en la construcción y los servicios, ambos beneficiados por la ejecución de obras civiles, donde se genera un importante efecto en el empleo, produciendo estabilidad de plantillas, formación y especialización de las mismas.
- Nuevos servicios sociales: el incremento y la estabilidad de empleo aumenta el nivel y la calidad de vida, lo que conlleva a la implantación de nuevos servicios sociales asociados al incremento poblacional y económico.

7.2. Durante la fase de explotación

En la fase de explotación, es donde se obtiene un impacto positivo más contundente, pues se trata de un efecto duradero de carácter positivo referente sobre todo a:

- Renovación y mejora del alcantarillado existente en el núcleo urbano de El Golfo y construcción de la nueva EDAR El Golfo.

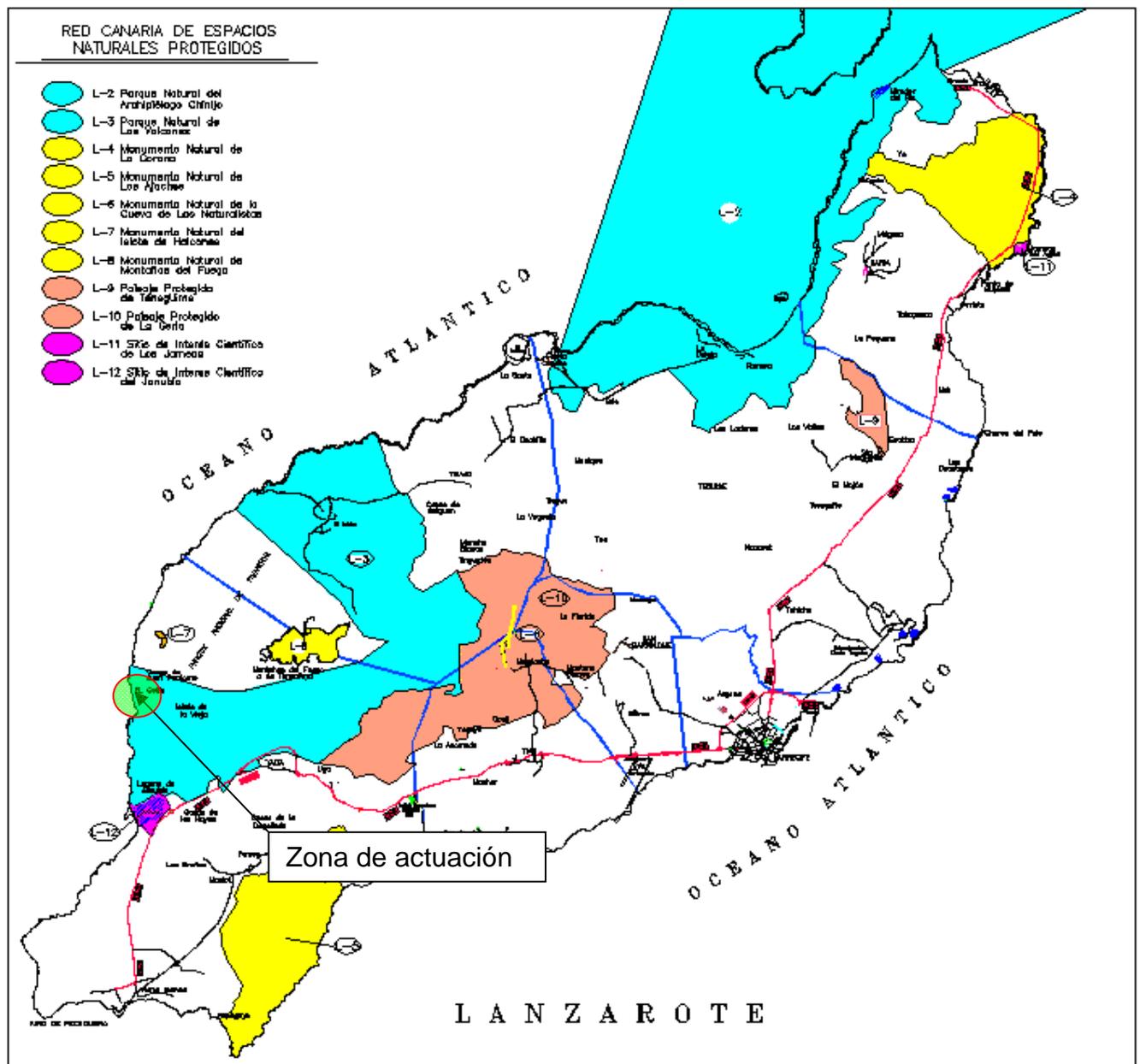
8. Afecciones ley 14/2014

8.1. Inclusión en anexos de la ley

El presente Proyecto denominado “**SANEAMIENTO Y ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN EL GOLFO**” no está recogido en ninguno de los supuestos contemplados en los anexos I y II de la Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales, en los que se especifican los proyectos que deben someterse a la evaluación ambiental ordinaria o simplificada.

8.2. Afección a espacios naturales protegidos y áreas de sensibilidad ecológica

La actuación que se proyecta se encuentra emplazada en El Golfo que se localiza dentro del Espacio Natural de Los Volcanes, si bien, las actuaciones descritas en el presente proyecto consisten en la renovación y mejora de una infraestructura de saneamiento existente en un núcleo urbano consolidado desde hace muchos años.



9. Medidas protectoras, correctoras o compensatorias

A continuación se establece una serie de medidas que anulan o minimizan los escasos impactos ecológicos negativos originados por la actuación proyectada.

Dichas medidas tienen un carácter diferenciado, denominándose:

- **Protectoras:** las destinadas a evitar la aparición del posible impacto mediante la modificación de los elementos definitorios de la actividad (diseño, materiales, tecnología, etc.). Estas medidas se han incorporado al propio proyecto en el proceso de renovación de la EDAR Lomo de Quintanilla y de los diferentes tramos de tubería que se encuentran en mal estado, siendo uno de los factores decisivos el respeto y la minimización de la incidencia sobre el medio natural.
- **Correctoras:** aquellas que suprimen, minimizan o corrigen las acciones y efectos sobre el medio ambiente, aplicándolas sobre impactos recuperables.
- **Compensatorias:** son las consignadas a subsanar un impacto negativo mediante la generación de una acción positiva de igual o mayor efecto.

Cada una de estas medidas puede aplicarse en el medio natural (físico, biológico) y en el medio humano. A continuación, se presentan cuadros de medidas preventivas tomadas durante la fase de proyecto, y las correctoras o compensatorias que deberán considerarse durante la fase de ejecución.

Debido a la escasa entidad de los efectos negativos, las medidas que los minimizan también lo son. Aún así, es conveniente comentar aquellas medidas generales que se deben tener en cuenta para el desarrollo de cualquier actividad.

Dichas medidas hacen referencia al impacto sobre el medio al que se aplican, primero al medio natural:

ALTERACIONES DEL MEDIO	MEDIDAS A APLICAR SOBRE EL MEDIO NATURAL
Partículas en suspensión	<ul style="list-style-type: none"> - Riego periódico de las áreas no pavimentadas y las zonas de trabajo, aumentado cuando el viento favorezca la propagación. - Uso de elementos de cubrición en volquetes y bañeras durante el transporte de material. - La maquinaria destinada a fresado deberá incorporar sistemas de refrigeración para el material recogido.
Pérdida de calidad del agua superficial y de acuíferos y contaminación edáfica	<ul style="list-style-type: none"> - Por las características de la obra, el mantenimiento de la maquinaria no se hará en ésta bajo ninguna circunstancia. - No podrá realizarse vertidos de ninguna clase fuera de los contenedores habilitados para los distintos tipos de residuos. - En caso de vertido accidental se retirará el terreno contaminado y se aislará para ser transportado a vertedero autorizado en las condiciones adecuadas.

ALTERACIONES DEL MEDIO	MEDIDAS A APLICAR SOBRE EL MEDIO NATURAL
Obstrucción y relleno de cauces naturales	- Mejora de la red de drenaje superficial.
Erosión, compactación y remoción del suelo	- Evitar compactación por pisoteo en áreas aledañas . - Recuperación de espacios utilizados para instalaciones auxiliares mediante limpieza, ripado y nivelación.
Degradación o destrucción de vegetación de interés	- Jalonamiento de las especies a proteger, si las hubiera, situadas en áreas de afección de los trabajos. - Trasplante de aquellas especies autóctonas que pudieran verse afectadas. - Utilización racional de insecticidas y fertilizantes .
Degradación del hábitat faunístico	- Inspección de las zonas afectadas por las obras, antes y durante los trabajos, para posibles puntos de nidificación de aves, especialmente las incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias. - Correcto estado de la maquinaria para generar el mínimo ruido posible.

A continuación, se presentan los cuadros de medidas preventivas tomadas durante la fase de proyecto, y las correctoras o compensatorias que deberán considerarse durante la fase de ejecución, referentes al impacto sobre el medio humano:

ALTERACIONES DEL MEDIO	MEDIDAS A APLICAR SOBRE EL MEDIO HUMANO
Actividad económica. Poblacional y demográfico	- Utilización de mano de obra local . - Correcto estado de la maquinaria para generar el mínimo ruido posible. - Planificación eficaz de las obras minimizando el tiempo de actuación en las zonas con existencia actual de tráfico motorizado.

10. Consideración final del conjunto de impactos

Analizados y evaluados los impactos ecológicos negativos, las medidas preventivas y correctoras introducidas y los efectos positivos sociales y económicos que produce el presente Proyecto "**SANEAMIENTO Y ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN EL GOLFO**", se valora el conjunto de impactos como POCO SIGNIFICATIVO.

ANEJO N° 9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN



Índice

1. OBJETO DEL ESTUDIO	1
2. NORMATIVA	2
2.1. <i>Normativa comunitaria</i>	2
2.2. <i>Normativa estatal</i>	2
2.3. <i>Normativa autonómica de las Islas Canarias</i>	3
3. PLANIFICACIÓN DE LA OBRA	3
4. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	3
4.1. <i>Definiciones y conceptos básicos</i>	3
4.2. <i>Propuesta de gestión de residuos</i>	5
4.3. <i>Estimación de la cantidad y naturaleza de los residuos generados</i>	6
4.3.1. Metodología	6
4.4. <i>Gestión externa de los residuos</i>	7
4.5. <i>Gestión interna de los residuos</i>	8
4.6. <i>Gestión específica de residuos peligrosos</i>	10
4.6.1. Trámites administrativos	10
4.6.2. Envasado de residuos peligrosos	10
4.6.3. Control de la producción de residuos peligrosos	11
4.6.4. Etiquetado de recipientes	11
4.6.5. Almacenamiento de residuos peligrosos	12
4.6.6. Recogida por un gestor autorizado	12
4.6.7. Documento tipo de control y seguimiento	13
4.7. <i>Formación de personal</i>	14
4.8. <i>Situaciones de emergencia</i>	14
4.9. <i>Seguimiento y control</i>	14
5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS	15
6. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES PREVISTAS	15
7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS	15
7.1. <i>Medidas a adoptar para prevenir la generación de RCD</i>	16
7.2. <i>Medidas para la separación de residuos</i>	17
8. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	17
9. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS	17
9.1. <i>Con carácter general</i>	17
9.2. <i>Con carácter particular</i>	18
10. PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	20
11. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	20
12. CONCLUSIÓN	21

1. Objeto del estudio

Por gestión de residuos se entiende la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los mismos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

En consecuencia, el Estudio de gestión de residuos se estructura según las etapas y objetivos siguientes.

En primer lugar, se definen los agentes intervinientes en el proceso, tanto los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervendrán en las operaciones de reutilización secundaria.

A continuación, se identifican los materiales presentes en obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra. Esta clasificación se toma con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y sus modificaciones posteriores.

Para cada tipo específico de residuo generado se hace una estimación de su cantidad. En esta fase conviene también tener en consideración datos provenientes de la experiencia acumulada en obras previas por la empresa constructora, según su propia forma de trabajar y los medios auxiliares de que se sirven.

Finalmente se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino.

Estas operaciones comprenden fundamentalmente las siguientes fases: recogida selectiva de residuos generados, reducción de los mismos, operaciones de segregación y separación en la misma obra, almacenamiento, entrega y transporte a gestor autorizado, posibles tratamientos posteriores de valorización y vertido controlado.

El contenido de este estudio se complementa con un presupuesto o valoración del coste de gestión previsto - alquiler de contenedores, costes de transporte, tasas y cánones de vertido aplicables, así como los de la gestión misma -. También deben incluirse en el estudio los planos de las instalaciones previstas para almacenamiento, manejo y otras operaciones de gestión en obra.

En definitiva, el objeto de este estudio es dar respuesta a cuestiones como:

- ¿Qué residuos se generan?
- ¿Quién es el responsable de ellos en cada momento?
- ¿Qué se hace con lo generado?

Todo ello teniendo en consideración el principio de gestión de las tres erres:

- Reducir.
- Reutilizar.
- Reciclar.

El presente documento tiene por objeto establecer el **PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA: “SANEAMIENTO Y ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN EL GOLFO”**.

El contratista llevará a cabo en todas las obras, centros de trabajo e instalaciones las actividades necesarias para dar a todos los residuos generados (urbanos, inertes y peligrosos) el destino final más adecuado, de acuerdo con sus características y con la legislación vigente.

El contratista debe plantear la gestión controlada de los residuos en el momento del proyecto, con el objetivo de optimizar al máximo los recursos que les destinará, y a la vez, hacer una gestión correcta de estos.

Esta gestión está regulada en La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Por otra parte, el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, nos obliga a hacer un Plan de Gestión de Residuos para todas las obras.

2. Normativa

2.1. Normativa comunitaria

- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

2.2. Normativa estatal

- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- R.D. 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/1997 sobre incineración de residuos peligrosos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/2006 que lo modifica.
- Ley 10/1998 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.

- R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

2.3. Normativa autonómica de las Islas Canarias

- Decreto 112/2004, de 29 de julio, por el que se regula el procedimiento y requisitos para el otorgamiento de las autorizaciones de gestión de residuos, y se crea el Registro de Gestores de Residuos de Canarias.
- Orden de 30 de diciembre de 2003, por la que se regulan los documentos a emplear por los gestores autorizados para las actividades de recogida y transporte de pequeñas cantidades de residuos peligrosos en Canarias.
- Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias.
- Orden de 14 de mayo de 1996, por la que se regula el Libro Personal de Registro para Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos en Canarias.
- Decreto 51/1995, de 24 de marzo, por el que se regula el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos generados en las Islas Canarias.

3. Planificación de la obra

Se dispondrá de un Plan de Obra con la distribución temporal de la ejecución de la misma, incluyendo en dicha planificación el control de los residuos de la construcción y demolición. En el Plan Específico de Gestión de Calidad y Gestión Ambiental, se presentará una copia del Plan de Obra.

El plazo de ejecución será de 10 meses, a partir de la fecha del acta de replanteo.

4. Descripción del plan de gestión de residuos

4.1. Definiciones y conceptos básicos

Basándose en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, y en la Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias; se destacan los siguientes conceptos:

- **RESIDUO**: cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la Ley 10/1998, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse y los que figuren en el Listado Europeo de Residuos (LER).
- **RESIDUO INERTE**: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias, con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del

lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

- **RESIDUOS PELIGROSOS (RP):** aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.
- **RESIDUO DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD):** cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición anterior de “Residuo”, se genere en una obra de construcción o demolición.
- **RESIDUOS URBANOS O ASIMILABLES A URBANOS (RSU):** los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.
- **RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE):** aparatos eléctricos y electrónicos, sus materiales, componentes, consumibles y subconjuntos que los componen, procedentes tanto de hogares particulares como de usos profesionales, a partir del momento en que pasan a ser residuos.
- **PRODUCTOR:** cualquier persona física o jurídica cuya actividad, excluida la derivada del consumo doméstico, produzca residuos o que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla, o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos.
- **PRODUCTOR DE RCD'S:** persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- **POSEEDOR DE RCD'S:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- **GESTOR:** la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- **TRATAMIENTO PREVIO:** proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.
- **RECOGIDA SELECTIVA:** el sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.
- **PREVENCIÓN:** el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.
- **REUTILIZACIÓN:** el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

- **RECICLADO:** la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- **VALORIZACIÓN:** todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **ELIMINACIÓN:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

4.2. Propuesta de gestión de residuos

Conforme a lo indicado en el Real Decreto 105/2008, se tomará como objetivo del presente plan la minimización de residuos en origen en la medida de lo posible, actuando en base a la siguiente jerarquía:

Reducción - Reutilización - Reciclado - Valorización - Eliminación

En el caso de no tener alternativa a la eliminación, los residuos de construcción y demolición deberán ser sometidos previamente a alguna operación de tratamiento, por el artículo 11 del RD 105/2008.

En base a esta jerarquía, se proponen una serie de pautas a seguir durante la ejecución de la obra:

- Optimizar la cantidad de materiales ajustándola a lo necesario para evitar sobrantes.
- Uso de materiales reciclados, ecológicos, biodegradables y/o retornables siempre que sea posible.
- Aprovechamiento de aquellos materiales que puedan ser reutilizados en la propia obra o en futuras.
- Aprovechamiento máximo de materiales en obra, como puede ser realizar cortes con precisión para utilizar ambas partes.
- Realizar una adecuada clasificación y segregación de residuos en obra para evitar la mezcla de residuos especiales con residuos inertes.
- Las tareas de demolición deberán realizarse de manera controlada y selectiva, de modo que antes y durante la demolición, se lleve a cabo una separación de los diferentes materiales para prevenir la mezcla de materiales y la contaminación innecesaria de las materias reciclables.

Esta demolición selectiva implica los siguientes pasos:

- Desmontaje de los elementos arquitectónicos recuperables (puertas, ventanas, rejas, etc.).
- Recuperación de los materiales tóxicos o contaminantes, para evitar la mezcla con el resto de residuos.
- Recuperación de los materiales reciclables que no son de origen pétreo (madera, metales, plásticos, etc.).

4.3. Estimación de la cantidad y naturaleza de los residuos generados

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, regula la gestión de los escombros y otros residuos generados en la construcción.

En base a la superficie de reforma de la obra y la duración estimada de la misma, podemos determinar los residuos teóricos que se van a generar. La estimación se ha realizado de manera aproximada y en toneladas, cumpliendo con el artículo 5 del R.D. 105/2008.

La codificación de estos residuos se ha realizado con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Aquellos residuos marcados con asterisco (*) se corresponden a Residuos Peligrosos.

4.3.1. Metodología.

La metodología utilizada en el proceso de estimación de la cantidad de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) generados en este proyecto consiste en:

- Identificación en cada una de las actuaciones previstas en el proyecto de las unidades de obra y mediciones susceptibles de generar residuos. En el tipo de obra como los residuos tienen principalmente tres orígenes:
 - Desmontaje de instalaciones anteriores y demolición selectiva de diferentes elementos constructivos.
 - Residuos que provienen de la acción misma de construir, originados por los materiales sobrantes: hormigones, morteros, etc.
 - Los embalajes de los productos que llegan a la obra: madera, papel, plásticos, etc.
- Una vez identificadas las unidades de obra y mediciones en cada fase, estimar el volumen y tipología de residuos que se generan.
- Todos los elementos que provienen de la demolición y que no serán reutilizados in situ se consideran residuos.

En cuanto a los sobrantes de construcción se aplican los siguientes porcentajes sobre las mediciones finales:

Elemento	Volumen sobrante (%)
Hormigón	4,0
Pétreos	5,0
Metales	2,0
Madera	1,0
Plásticos	6,0
Prefabricados	0,5
Betunes	2,0

En cuanto a los embalajes de los productos se aplican los siguientes ratios de producción:

Elemento	Plástico	Papel	Envase contaminado
Unidades varios grandes (m ³ /ud)	0,007	0,007	
Pinturas (kg/m ²)			0,005
Prefabricados (m ³ / m ²)	0,0001		
Unidades varios pequeños (m ³ /ud)	0,005	0,005	

La madera utilizada en encofrados se estima aplicando un ratio medio calculado por CYPE Ingenieros. El rango del ratio es entre 2,8 y 5,3 kg de madera/m³ de hormigón, dependiendo del tipo de construcción (vigas, losas, etc.). Como valor medio se utiliza en este estudio 3,5 kg/m³ de hormigón, más cercano a la losa que a las vigas, por ser la primera más significativa en este estudio.

4.4. Gestión externa de los residuos

El contratista realizará las gestiones oportunas en la zona de influencia de la obra con el objeto de identificar a aquellos gestores de residuos que ofrezcan la mejor alternativa medioambiental a las diferentes tipologías de residuos que se generarán en la obra.

También se consideran aspectos como la distancia entre la obra y el lugar de deposición, condiciones de la red viaria por la que se circulará, autorización de los gestores, etc.

A partir de la información facilitada por la Comunidad Autónoma y el Ayuntamiento local, se considerarán las diferentes alternativas de que se disponen para la gestión y tratamiento de los residuos que se prevén se generen en la obra.

Al tratarse de residuos de distinta composición su eliminación deberá seguir vías distintas de gestión según su composición, diferenciándose principalmente los residuos peligrosos de los no peligrosos.

La planificación de la gestión externa a llevar a cabo, quedaría del siguiente modo:

MATERIAL / RESIDUO	ALMACENAMIENTO EN OBRA	TRATAMIENTO/DESTINO
ESCOMBROS Y RESTOS DE OBRA (hormigón, baldosas, vidrios...)	En contenedor ubicado en la zona habilitada para residuos y cubiertos por una lona para evitar voladuras de partículas de polvo.	Serán recogidos por un transportista autorizado de residuos no peligrosos y valorizados
MADERAS	En jaulas o big-bags ubicadas en la zona de acopio de los residuos	Serán recogidos por la empresa designada, la cual se encargará de su correcto tratamiento mediante RECICLAJE.
METALES	En contenedor ubicado en la zona habilitada para residuos	Serán recogidos por la empresa designada, la cual se encargará de su correcta gestión.

MATERIAL / RESIDUO	ALMACENAMIENTO EN OBRA	TRATAMIENTO/DESTINO
RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS (plásticos, materia orgánica, papel y cartón)	En cubos adecuados para una correcta segregación de dichos residuos conforme al sistema de gestión de residuos municipal	Recogidos por gestor autorizado de residuos no peligrosos.
RESIDUOS PELIGROSOS	En un punto específico de la obra, protegido y debidamente señalizado. Se dispondrán los cubos/bidones necesarios para cada residuo según su naturaleza	Serán recogidos por la empresa designada, la cual se encargará de su adecuada gestión y tratamiento.

4.5. Gestión interna de los residuos

Los costes de aceptación de residuos en plantas de valorización, reciclado o vertedero, varían en función del grado de homogenización que presenten los residuos en cuestión, e incluso en algunos casos, podría darse la no aceptación o rechazo.

Por este motivo, resulta de vital importancia realizar una correcta segregación de los residuos. Del mismo modo, se mantiene como objetivo principal del Plan la minimización y reducción en origen de los residuos. En base a estos dos objetivos, se establecen las siguientes consideraciones a realizar en la obra:

- El acopio de los materiales necesarios para la ejecución de la obra se dispondrá fuera de las zonas de tránsito, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar que la rotura de piezas dé lugar a residuos. Al mismo tiempo, deberán ubicarse en zonas de fácil acceso.
- Planificación de la zona en la que se almacenarán temporalmente los residuos, teniendo en cuenta el posterior intercambio de los mismos con el gestor. En este caso, se establecerá como zona de acopio de residuos la zona localizada a la derecha de la entrada principal.
- En la entrada de la obra y en lugar visible, se colocará un plano con la ubicación de las zonas de clasificación y disposición de los contenedores con los diferentes residuos generados en la obra.
- En todos los contenedores dispuestos para el almacenamiento de residuos se colocará un panel explicativo con el tipo de residuo que admite cada uno de ellos, de modo que resulten fácilmente identificables por todo el personal de la obra (ver anexo). Se proporcionarán en un tamaño acorde con el tipo de contenedor o recipiente y en material resistente a las agresiones atmosféricas (plastificados).



Ejemplos de puntos de acopio de residuos asimilables a urbanos en obra



Ejemplos de puntos de acopio de residuos inertes en obra

Durante la implantación del Plan de Gestión de Residuos se consideran los medios físicos especializados y específicos necesarios para facilitar la gestión de los RCD's en este tipo de obra. La aportación y retirada de dichos medios se adaptará a cada fase de obra, la diversidad de residuos a clasificar y a las alternativas disponibles descritas en la gestión externa. En este sentido, se prevé la disposición de los siguientes contenedores en función de cada tipo de residuo a clasificar:

MATERIAL / RESIDUO	DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO
ESCOMBROS Y RESTOS DE OBRA	En contenedor metálico de 3-4 m ³ ubicado en la zona habilitada para residuos
MADERAS	En jaulas o big-bags ubicadas en la zona de acopio de residuos
METALES	En contenedor metálico de 3-4 m ³ ubicado en la zona habilitada para residuos
RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS	Cubos adecuados para una correcta segregación por colores
APARATOS ELÉCTRICOS	Contenedor adecuado ubicado en la zona habilitada para residuos
RESIDUOS PELIGROSOS	Se dispondrá de los cubos, bidones, barriles estancos necesarios para cada residuo según su naturaleza conforme a la legislación vigente

El contratista establecerá su plan de actuación de la logística de los residuos generados en obra, en base al escenario de valorización presente en la zona, la disponibilidad de espacios y medios auxiliares ya comentados y los sistemas de transporte disponibles en la obra. Por ello, se contará principalmente con la siguiente maquinaria para manipular y transportar los residuos en el interior de la obra:

- Grúa
- Tolva de residuos
- Manual, por medio de cubos, carretillas, sacos, etc.

4.6. Gestión específica de residuos peligrosos

Como ya se ha indicado, en obra se estima la generación de los siguientes residuos peligrosos:

MATERIAL	CODIFICACIÓN LER
ENVASES DE PINTURA	15 01 10
ABSORBENTES Y TRAJOS CONTAMINADOS	15 02 02
TIERRAS CONTAMINADAS	17 05 03
FLUORESCENTES	20 01 21

Debido a las características y naturaleza de los materiales potencialmente peligrosos, éstos deberán ser separados del resto de residuos desde el momento en el que se generen, y ser gestionados de manera específica conforme a los requisitos legales. Por ello se deberá tener en cuenta lo descrito a continuación.

El contratista informará a todos sus subcontratistas de los requisitos que debe cumplir para asegurar una correcta gestión de los residuos peligrosos generados durante sus actividades en nuestras instalaciones, en cuanto a su envasado, etiquetado y almacenamiento en las zonas de la obra destinadas al efecto y siguiendo las directrices marcadas por nuestra Organización en este procedimiento.

4.6.1. Trámites administrativos

Todas aquellas industrias o actividades que generan en su proceso una cantidad anual de residuos peligrosos inferior a las 10 toneladas se consideran Pequeños Productores de Residuos Peligrosos. Tal cantidad puede, en algunos casos, incrementarse o disminuirse en función de la peligrosidad de los residuos.

Precisan de la correspondiente inscripción en el registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos de Canarias y el cumplimiento de las obligaciones recogidas por el Gobierno Canario.

Una vez solicitada la Inscripción en el Registro el organismo competente asigna a cada empresa un código de productor identificador que se utiliza para formalizar cualquier documentación de gestión de residuos.

4.6.2. Envasado de residuos peligrosos

Los residuos peligrosos generados en las actividades que desarrollará el contratista serán envasados en recipientes que deben cumplir las siguientes condiciones de seguridad:

- Estar realizados de tal forma que se evite cualquier pérdida de contenido durante su normal manipulación.
- Estar contruidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido ni de formar con éste combinaciones peligrosas.
- Ser lo suficientemente resistentes como para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias.

- Se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.
- En el caso de residuos peligrosos sólidos (en la mayoría de los casos, envases de productos considerados peligrosos) no envasables en recipientes, se almacenan en una zona acotada y debidamente señalizada hasta su retirada por un gestor autorizado, de tal forma que se evita en todo caso el traspaso de contaminación a otros medios (suelo, agua, etc.). El contratista exigirá a sus subcontratas el envasado o almacenamiento en zonas acotadas en recipientes que cumplan las condiciones anteriormente señaladas y que se informe inmediatamente al Responsable de obra de cualquier accidente o anomalía que pudiera producirse, entre las que cabe destacar:
 - Mezcla de residuos peligrosos con agua o con otros residuos.
 - Rotura de recipientes.
 - Vertido accidental de residuo peligroso en aguas superficiales o interiores.
 - Vertido accidental de residuos peligrosos sobre el suelo.
 - Avería en maquinaria que pueda producir vertidos.

4.6.3. Control de la producción de residuos peligrosos

El control de la producción de residuos peligrosos se registrará en una "Ficha de Control de Generación de Residuos" en donde se reflejan:

- Centro de Trabajo.
- Emplazamiento.
- Tipo de Residuo.
- Origen del Residuo.
- Cantidad total estimada: por mes, por año, etc.
- Código LER.
- Tratamiento a aplicar: Transporte (con nº de autorización administrativa), medio, destino, emplazamiento.
- Gestor Autorizado colaborador: Nombre, razón social, nº de autorización administrativa.
- Control de producción: Fecha de comienzo y fin de almacenamiento, cantidad producida,
- nº de Documento de Control y Seguimiento y comentarios.

El contratista deberá entregar el original del registro de producción de sus residuos peligrosos al Responsable de obra, quien a su vez les facilitará una copia. Se incluirá como anexo la autorización por parte del gestor utilizado por ellos para la recogida y gestión de esos residuos peligrosos, así como los correspondientes Documentos de control y seguimiento.

4.6.4. Etiquetado de recipientes

El contratista establecerá las condiciones de etiquetado de los recipientes que contienen residuos peligrosos y proporcionará a sus subcontratistas los medios e información necesarios para que identifiquen de igual manera los contenedores para recoger los residuos peligrosos generados por ellos.

La etiqueta de identificación utilizada para ello será clara, legible e indeleble, estará fuertemente fijada sobre el recipiente, su superficie será al menos de 10x10 cm. y estará cumplimentada, al menos, en la lengua española oficial del Estado.

En la etiqueta deben figurar los siguientes datos:

- Denominación del residuo.
- Código de identificación del residuo contenido, según la Lista Europea de Residuos (L.E.R.) y según el sistema de identificación descrito en el Anexo I del Real Decreto 833/1988 de 20 de julio sobre Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Nombre, dirección y teléfono del centro poseedor de los residuos.
- Fecha de envasado (cierre definitivo del contenedor, una vez lleno).
- Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos con el pictograma o pictogramas correspondientes.

4.6.5. Almacenamiento de residuos peligrosos

El contratista almacenará los recipientes con residuos peligrosos en espera de ser recogidos por un gestor autorizado. El almacenamiento se realizará en el centro de trabajo e instalaciones auxiliares por medio del personal de la contrata.

Se dispondrá, en el caso de obras e instalaciones auxiliares donde se produzcan residuos peligrosos, de una zona perfectamente accesible a los vehículos de recogida, diferenciada e identificada al efecto del almacenamiento y en la que se evite la generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte la gestión de los recipientes.

No está permitido tumbar los recipientes ni apilarlos a más de una altura.



La zona de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos en la obra, se acondicionará sobre solera de hormigón o sobre bandejas de recogida de derrames, de forma que no se encuentre en contacto directo sobre el suelo, tratando en la medida de lo posible segregarlos por su toxicidad o peligrosidad.

4.6.6. Recogida por un gestor autorizado

La cesión de los recipientes que contienen residuos peligrosos se realizará desde el centro donde están almacenados.

La entrega de los residuos peligrosos generados sólo se realizará a gestores autorizados por el Órgano competente de la Comunidad Autónoma de Canarias, o por el Ministerio de Medio Ambiente. Así mismo, se solicitará a los transportistas el correspondiente permiso y/o

autorización de transporte de mercancías peligrosas, incluyendo las listas de vehículos y conductores autorizados.

Los productores y gestores de residuos deberán cumplimentar los documentos de control y seguimiento de los residuos peligrosos que generan o gestionan, que se ajustarán al modelo recogido en el Anexo V del *Real*

Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos (BOE de 30 de julio de 1988).

4.6.7. Documento tipo de control y seguimiento

Este documento constituye el instrumento de seguimiento del residuo peligroso (RP) desde su origen a su tratamiento o eliminación, pero especialmente pretende controlar los procesos de transferencia del RP entre el centro productor y el centro gestor o entre centros gestores, de manera que la titularidad y responsabilidad del RP estén perfectamente identificadas.

Estará constituido por seis ejemplares idénticos en papel autocopiativo que se divide en dos grupos de datos, según que hayan de ser cumplimentados por el remitente (productor o gestor) o por el destinatario (necesariamente un gestor). Estos seis ejemplares serán de distinto color: (1) blanco, (2) rosa, (3) amarillo, (4) verde, (5) azul y (6) amarillo con franja roja.

El proceso seguido será esquemáticamente el siguiente:

- El remitente de una cantidad de un RP determinado cumplimentará el grupo de datos que le corresponde como tal, en su totalidad, incluida la firma autorizada por la empresa para ello.
- El remitente conservará para su archivo la copia de color rosa (2).
- El remitente enviará una copia a la Comunidad Autónoma (3) amarilla, donde se encuentre el centro de origen del RP, que será el que expida el envío; para la administración central dirección general de medio ambiente (DGMA) será la copia blanca (1).
- El remitente entregará las tres copias restantes (4), (5) y (6) al transportista para que acompañen al residuo hasta su destino.
- El destinatario recibirá conjuntamente con el residuo las tres copias del documento y tras la verificación de los datos declarados por el remitente, y solo en caso de aceptar la transferencia de titularidad del residuo cumplimentará el grupo de datos que le corresponde en su totalidad, incluida la firma autorizada por la empresa para ello.
- El destinatario conservará en su archivo la copia azul (5) y enviará a la Comunidad Autónoma en que este ubicado el centro receptor del residuo la copia amarilla con franja roja (6); para la administración central será la copia verde (4).

Los ejemplares del documento que quedan en poder del productor y gestor para su propio registro deben ser conservados durante un tiempo no inferior a cinco años. El proceso anterior implica que la relación entre un determinado envío de una cantidad de un RP y su documentación es biunívoca.

4.7. Formación de personal

Todo el personal de la contrata, cuyos trabajos estén relacionados con alguno de los impactos ambientales derivados de la obra, debe recibir una formación y sensibilización continua y acorde a sus responsabilidades acerca de los aspectos medioambientales y legislativos necesarios.

Antes de comenzar la fase de ejecución de la obra, se les dará a conocer los fundamentos del Plan de Gestión de Residuos establecido y las pautas a seguir para lograr la minimización de residuos. Asimismo, se fomentará la creación de una cultura ambiental entre los operarios para lograr una correcta segregación de los residuos generados. Periódicamente, se debe comprobar que todos los trabajadores que intervienen en la obra conocen sus obligaciones en relación con los residuos y que cumplen las directrices del Plan de Gestión de Residuos.

4.8. Situaciones de emergencia

Todas aquellas actividades relacionadas con la gestión de residuos que puedan producir situaciones de emergencia ambientales serán tratadas de acuerdo al procedimiento de Situaciones de emergencia. Sobre los escenarios de emergencia que hayan resultado significativos y atendiendo a los aspectos ambientales asociados a ellos, se definirán unas fichas de actuación del presente programa y son las siguientes:

- Rotura accidental de depósito de gasoil / aceite / betún / o cualquier otra sustancia tóxica o peligrosa.
- Incendio de instalaciones y/o edificios y/o productos y/o materiales.

Se debe aportar en el Plan Específico de Calidad y Gestión Ambiental de la obra.

4.9. Seguimiento y control

El contratista velará por el correcto funcionamiento del Plan de Gestión de Residuos, realizando un seguimiento periódico de las actividades relacionadas con los residuos. Entre las acciones que se llevarán a cabo destacamos:

- Realizar el seguimiento previsto sobre los materiales potencialmente peligrosos, asegurando su mantenimiento en las condiciones adecuadas de seguridad, hasta que el gestor autorizado complete su valorización.
- Se deberá tener en cuenta que el periodo de almacenamiento máximo para los residuos peligrosos corresponde a 6 meses, salvo autorización pertinente de la autoridad ambiental.
- Mantener actualizado el libro de registro de residuos peligrosos
- Comprobar que los residuos son gestionados tal y como se prevé en este Plan y que del proceso se han ocupado entidades autorizadas por la entidad competente.
- Controlar el movimiento de los residuos desde el lugar en que han sido generados hasta su destino final. Para ello se dispondrá de un formulario donde describir los residuos almacenados y su transporte, incluyendo cantidad y tipo de residuo y su destino final.
- Anotar y archivar las posibles incidencias y las acciones correctoras llevadas a cabo en cada caso.
- Extraer conclusiones de la experiencia en la gestión eficaz de los residuos, para que tales conclusiones puedan ser aplicadas en la programación de próximas obras.

* Toda la documentación relativa a la gestión de los Residuos Peligrosos se archivará en una carpeta que estará a disposición del cliente. Esta información debe ser conservada durante un periodo mínimo de 5 años.

5. Identificación de los residuos generados

Los posibles residuos generados que figuran a continuación, están codificados según la Lista Europea de Residuos, tal como se establece en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

RCDs Nivel I
TIERRAS Y PIEDRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN
17 05 04 Tierra y piedras
RCDs Nivel II
RCD DE NATURALEZA NO PÉTREA
17 02 03 Plástico
RCD DE NATURALEZA PÉTREA
17 01 01 Hormigón

6. Estimación de cantidades previstas

Residuos no peligrosos

Código LER, descripción y unidad de medida	m3
17 01 01 Hormigón	1,68
17 05 04 Tierra y piedras	1.180,76

7. Medidas para la prevención de generación de residuos

Bajo el concepto de prevención se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas.

Todas las medidas anteriores, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

7.1. Medidas a adoptar para prevenir la generación de RCD

Para mejorar la gestión de residuos de tierras

- Se incorporan al terreno de la propia obra.
- Se depositan en predios cercanos o vecinos, con autorización del propietario.

Para gestionar correctamente los escombros minerales o vegetales

- Los escombros vegetales se acopian en terreno con pendiente $< 2\%$
- Los escombros vegetales se acopian a > 100 m de curso de agua.
- Se planifica el desbroce eliminando las especies de mayor a menor tamaño.
- Se conservan las ramas pequeñas y las hojas sobrantes para revegetar.
- Escombros vegetales se trasladan a planta de compostaje.
- Se planifica la demolición para poder clasificar los escombros.
- Se reciclan los escombros.

Para gestionar correctamente los residuos de chatarra

- Los acopios de chatarra férrica o de plomo no vierten escorrentías a cauce público.
- Se acopian separadamente y se reciclan.

Para gestionar correctamente los residuos de madera

- Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado.
- Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños.

Para gestionar correctamente los residuos con amianto

- Los materiales con amianto se retiran al principio de las operaciones.
- Se desmontan como se montaron, sin brusquedades.
- Se desatornillan las placas de amiantocemento y se retiran suspendiéndolas de eslingas a una grúa.
- Se toman precauciones en operaciones con golpes, roturas, taladros, corte y uso de instrumental mecánico.
- Los operarios utilizan mascarilla filtrante para partículas, y guantes de protección química.
- Los operarios utilizan una plataforma elevada para desmontar placas de cubierta.
- Se envasan los RP con amianto en sacos de 2 capas de polipropileno etiquetados y herméticos.
- Se envasan los RP con amianto en el lugar en que se producen, antes de trasladarlos al almacén de RP.
- Se prepara un plan de actuación antes de comenzar los trabajos.

7.2. Medidas para la separación de residuos

Los residuos de construcción y demolición se separan en fracciones cuando la cantidad prevista así lo obligue. Estas fracciones se almacenarán en recipientes independientes para cada tipo.

Esta separación la realizará preferentemente el poseedor de los residuos, y si no fuera técnicamente posible, la realizará el gestor de residuos en las instalaciones adecuadas.

Residuo	Obra (t)	Umbral (t)	Separación
Hormigón	2,52	80	Opcional
Ladrillos y materiales cerámicos	0,00	40	Opcional
Metales y aleaciones	0,00	2	Opcional
Madera	0,00	1	Opcional
Vidrio	0,00	1	Opcional
Plástico	0,00	0,5	Opcional
Papel y cartón	0,00	0,5	Opcional

8. Reutilización, valorización o eliminación de residuos

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se entregarán a un gestor autorizado de residuos peligrosos.

Los residuos no peligrosos se gestionarán de la siguiente forma:

Código LER, descripción y unidad de medida	Destino
17 01 01 Hormigón	Planta de reciclaje
17 05 04 Tierra y piedras	Vertedero (100%)

9. Prescripciones técnicas para la gestión de residuos

9.1. Con carácter general

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones vigentes en cada comunidad.

Certificación de los medios empleados

Es 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.

Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, 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.

Compra y almacenamiento de materiales

- Comprar la mínima cantidad de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.) en envases retornables de mayor tamaño posible.
- Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación.
- Comprar los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.
- Adquirir equipos nuevos respetuosos con el medio ambiente.
- Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.
- Limpiar la maquinaria y los distintos equipos con productos químicos de menor agresividad ambiental (los envases de productos químicos tóxicos hay que tratarlos como residuos peligrosos).
- Evitar fugas y derrames de los productos peligrosos manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.

9.2. Con carácter particular

Para los derribos, se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc. para las partes peligrosas, tanto de la propia obra como de los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc.).

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1 m³ o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan 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, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm. a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

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

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio. 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 atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso el contratista se asegurará de realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación y 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.

La dirección facultativa será la responsable última de la decisión a tomar y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo, se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos de tipo hormigón, y dispondrán de recipientes específicos.

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.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de 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.

10. Presupuesto de la gestión de residuos

A continuación, se detalla el estudio de los costes derivados de la gestión de los residuos generados por las obras previstas en el proyecto objeto del presente Estudio de Gestión de Residuos, el cual servirá para justificar la partida correspondiente a la gestión de dichos residuos en el presupuesto general del proyecto.

Resumen	Cantidad	Ud	Precio	Importe
Clasificación de residuos suelos inertes	50,00	m³	20,60	1.030,00
Alquiler contenedor RCD 22 m3	10,00	mes	94,00	940,00
Alquiler contenedor de chatarra 16 m3	10,00	mes	90,00	900,00
Alquiler contenedor de plásticos 16 m3	10,00	mes	90,00	900,00
Alquiler contenedor de cartones 16 m3	10,00	mes	90,00	900,00
Alquiler contenedor de madera 16 m3	10,00	mes	90,00	900,00
Carga y transporte de tierras a vertedero	1.180,76	m³	12,50	14.759,50
Carga y transporte de escombros limpio a planta de reciclaje	2,52	ton	13,20	33,26
Limpieza de lodos WC químico	10,00	ud	86,00	860,00
Total				21.222,76

El presupuesto destinado a la gestión de residuos generados por las obras previstas en el presente proyecto asciende a la cantidad de **VEINTIUN MIL DOSCIENTOS VEINTIDOS euros con SETENTA Y SEIS céntimos (21.222,76 euros)**.

11. Obligaciones del contratista

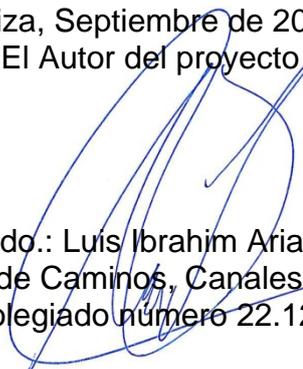
En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el poseedor de los residuos (contratista) estará obligado a presentar al promotor (propiedad), para su aceptación, un Plan de Gestión de Residuos en el que se concrete la aplicación de lo establecido en el presente Estudio de Gestión de Residuos, así como de sufragar su coste. Además, tendrá que facilitar la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos generados por las obras. El contenido mínimo de dicho Plan de Gestión de Residuos será el establecido en el artículo 14 del Real Decreto 105/2008.

12. Conclusión

Con todo lo anteriormente expuesto y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado, de acuerdo al Real Decreto 105/2.008 de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Yaiza, Septiembre de 2022
El Autor del proyecto,

Fdo.: Luis Ibrahim Arias
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado número 22.123



ANEJO N° 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MATERIAL EN TALLER	1
3. TRANSPORTE DE OBRA.....	1
4. MANO DE OBRA DE MONTAJE Y PUESTA A PUNTO	1
5. COSTOS INDIRECTOS	2
6. JUSTIFICACIÓN DE LOS PRECIOS DEL PRESENTE PROYECTO.....	1
6.1. <i>Obra civil</i>	1
6.2. <i>Equipos electromecánicos</i>	12
6.3. <i>Varios</i>	19

1. Introducción

El cálculo de cada uno de los precios de las distintas unidades de obra se debe basar en la adición de los costos correspondientes a los siguientes conceptos:

- Material en taller.
- Transporte a obra.
- Mano de obra de montaje y puesta a punto.
- Costos indirectos.

Para su definición se deben utilizar los criterios que se indican en los siguientes apartados.

2. Material en taller

El costo incluido dentro de este concepto corresponde al costo directo del estudio y selección de los elementos a utilizar (materiales, características técnicas, etc.), adquisición de dichos elementos al precio de venta en el mercado, costos directos de inspección, seguimiento y control hasta la recepción de dichos equipos o materiales.

El precio de venta de los materiales en el mercado se subdivide, de acuerdo con la información obtenida de los fabricantes, en dos componentes, a saber: “materias primas” y “mano de obra de fabricación”.

3. Transporte de obra

Dentro de este concepto se incluye el precio de costo del traslado a obra desde los almacenes del suministrador de todos los elementos a incorporar en la instalación.

Dada la dificultad que supone estudiar para cada uno de estos elementos su costo individualizado de transporte, sobre todo teniendo en cuenta que no son elementos de dimensiones y pesos lo suficientemente importantes como para justificar el transporte específico, se procede por el sistema de cargo proporcional.

En razón de estadísticas existentes y de experiencias en obras similares, se procede a la valoración global del costo de transporte, para, posteriormente, aplicar a cada uno de los elementos el porcentaje proporcional correspondiente y en cuyo conjunto se absorbe el coste total valorado para el transporte.

4. Mano de obra de montaje y puesta a punto

Dadas las dificultades que existen para una asignación directa de costos de montaje, al igual que en el caso del transporte, se debe adoptar la solución de valorar el costo total del montaje y distribuir este importe en porcentaje, respecto al precio de Ejecución Material.

Los elementos que intervienen en el costo del montaje son: el costo de mano de obra directa o indirecta y el costo de los materiales, herramientas y medios auxiliares necesarios para el montaje.

La mano de obra se valora de acuerdo con los baremos horarios que establece la Legislación y que han de ser previamente calculados. El costo de los medios auxiliares se ha determinado en función de experiencias de otras obras y estadísticas.

Como consecuencia de los resultados obtenidos en la valoración analítica del montaje y teniendo en cuenta el total del valor en Ejecución Material, se aplicará un porcentaje sobre los precios totales en Ejecución Material.

5. Costos indirectos

Los costos indirectos por semejanza con otras obras del mismo tipo, se estiman en un porcentaje que se aplica a los costos totales de Ejecución Material. Los gastos debidos al año de garantía, quedan incluidos igualmente en los precios unitarios.

Queda entendido que los costos indicados, debidos al año de garantía, no se refieren a los gastos de explotación, personal, reactivos, etc., que se introducen en el presupuesto como partida complementaria, sino simplemente a la reposición de los materiales que sufran desperfectos, etc.

A continuación, se presenta el listado de la justificación de los precios del presente Proyecto.

CÓDIGO RESUMEN CANTIDAD UD PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

6. Justificación de los precios del presente Proyecto

6.1. Obra civil

01	Demolición de hormigón Demolición de hormigón en solera y muros, por medios mecánicos y manuales, i/ precorte con radial en demoliciones parciales, i/ demolición manual en las uniones con fachadas, i/. riego para evitar la formación de polvo durante la demolición, carga mecánica de estos sobre camión, transporte a vertedero/gestor de residuos y p.p. de medios auxiliares y elementos de seguridad, según NTE/ADD-20.	m ³			
P022	Agua	0,200 m3.	2,11	0,42	
O008	Oficial 1ª	1,000 h.	20,40	20,40	
M48	Retro pala excavadora media	2,500 h	34,86	87,15	
M013	Camión basculante de 20 tn	0,062 h.	56,00	3,47	
%0.06	Costes indirectos	1,114 %	6,00	6,68	
TOTAL PARTIDA				118,12	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
02	Demolición y retirada de tubería existente Demolición y retirada de tubería existente de cualquier diámetro y cualquier material, por medios mecánicos o manuales, i/. p.p. de piezas especiales y accesorios, i/. retirada y riego de productos, carga y transporte a vertedero autorizado (incluido canon de vertido).	ml			
agua	Agua	0,100 m ³	2,00	0,20	
M010	Retro-Pala excavadora media	0,080 h.	34,86	2,79	
M030	Camión basculante 11-15 m3	0,080 h.	35,24	2,82	
O006	Oficial 2ª	0,500 h	19,38	9,69	
vario014	p.p.Canon vertido, verted.autor.	1,000 ud	0,20	0,20	
O%01	Utiles y herramientas ... (s/mano de obra)	0,097 %	1,00	0,10	
%0.06	Costes indirectos	0,158 %	6,00	0,95	
TOTAL PARTIDA				16,75	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
03	Demolición de pavimento existente Demolición de todo tipo de pavimento existente, incluso precorte de asfalto ó corte correcto de losetas, demolición de soleras de aceras, de 15 cm de espesor medio, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, carga y transporte a vertedero, totalmente terminado.	m ²			
O010012003	Capataz	0,200 h	23,50	4,70	
M01A0030a	Peón ordinario	0,200 h	18,40	3,68	
Cmp	Compresor caudal 2,5 m ³ /m 2 martillos	0,150 h	11,59	1,74	
M0133015	Retro-pala con martillo rompedor	0,020 h	34,86	0,70	
M0101017	Pala cargadora 1m ³ , 100 CV	0,005 h	46,38	0,23	
P01221000	Medios auxiliares y varios	0,015 Ud	10,00	0,15	
%0.06	Costes indirectos	0,112 %	6,00	0,67	
TOTAL PARTIDA				11,87	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
04	Demolición de fábrica bloque Demolición fábrica de bloques prefabricados de hormigón, con sus senos macizados, de hasta 35 cm de espesor, con martillo compresor de 2000 L/min, i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.	m ²			
M01A0030a	Peón ordinario	0,660 h	18,40	12,14	
Cmp	Compresor caudal 2,5 m ³ /m 2 martillos	0,350 h	11,59	4,06	
M0100017	Pala cargadora 1m ³ , 100 CV	0,005 h	46,38	0,23	
%0.06	Costes indirectos	0,164 %	6,00	0,98	
TOTAL PARTIDA				17,41	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05	Excavación en zanjas y pozos Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, incluido roca, incluso agotamiento, entibación y carga a vertedero.	m ³			
02011	Capataz	0,250 H	23,50	5,88	
02012	Peón ordinario	0,300 H	18,40	5,52	
02013	Motocompresor 90 CV, 3 martillos	0,018 H	18,73	0,34	
02014	Retro-pala excavadora 1 m ³	0,028 H	31,60	0,88	
02015	Retro-pala con martillo rompedor	0,008 H	34,86	0,28	
02016	Pala cargadora 1m ³ , 100 CV	0,028 H	46,38	1,30	
02017	Camión basculante 7/11m ³	0,056 H	18,63	1,04	
02018	Medios auxiliares y varios	0,027 Ud	100,00	2,70	
%06	Costes indirectos	0,179 %	6,00	1,07	
TOTAL PARTIDA					19,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS					
06	Arena en lecho y cubrición de tuberías Arena o material estéril de cantera en lecho y cubrición de tuberías, extendida y nivelada.	m ³			
02012	Peón ordinario	0,400 H	18,40	7,36	
02019	Arena para rellenos	0,350 M ³	34,00	11,90	
020110	Dumper de 0.5 t de carga	0,200 H	6,83	1,37	
02017	Camión basculante 7/11m ³	0,040 H	18,63	0,75	
02018	Medios auxiliares y varios	0,002 Ud	100,00	0,20	
%06	Costes indirectos	0,216 %	6,00	1,30	
TOTAL PARTIDA					22,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
07	Tubería PVC corrugada Ø315 mm SN8 Suministro y colocación en zanja de tubería de P.V.C. de Ø315 mm, de R.C. 8 kN/m ² , corrugada exterior y lisa interior, con unión con juntas elásticas, color teja, i/. p.p. de montaje, solapes de tubos y pequeño material, formación de pendientes, i/ conexiones y tratamiento con mortero de epoxi y arena; totalmente terminada, conexionada, colocada y probada.	ml			
020111	Oficial 1ª montador	0,150 H	20,40	3,06	
020113	Ayudante de montajes	0,250 H	18,61	4,65	
tub16-003	Tub. PVC Saneam. Ø315 - 8kN/m ²	1,000 ml	72,17	72,17	
020115	Maquinaria	0,007 Ud	100,00	0,70	
02018	Medios auxiliares y varios	0,068 Ud	100,00	6,80	
%06	Costes indirectos.... (s/total)	0,874 %	6,00	5,24	
TOTAL PARTIDA					92,62
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					
08	Tubería PEAD Ø 90/10 Tubería de PEAD lisa de 90 mm de diámetro y 10 at. de presión nominal, unión por soldadura a tope, i/ piezas especiales, colocada y probada.	ml			
020111	Oficial 1ª montador	0,200 H	20,40	4,08	
020113	Ayudante de montajes	0,200 H	18,61	3,72	
020131	Tubería PEAD Ø 90/6	1,000 MI	10,20	10,20	
02018	Medios auxiliares y varios	0,021 Ud	100,00	2,10	
%06	Costes indirectos	0,201 %	6,00	1,21	
TOTAL PARTIDA					21,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
09	Relleno de zanjas con material seleccionado Relleno de zanjas y pozos con material seleccionado procedente de préstamos o de la propia excavación, exento de áridos mayores de 4 cm. apisonado por tongadas de 20 cm.	m ³			
O010A020	Capataz	0,100 h	23,50	2,35	
O010A070	Peón ordinario	0,200 h	18,40	3,68	
M08CA110	Cisterna agua s/camión 10.000 l	0,040 h	36,00	1,44	
M05RN010	Retrocargadora neumáticos 50 cv	0,040 h	31,00	1,24	
M08RL010	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg	0,040 h	9,50	0,38	
%0.06	Costes indirectos	0,091 %	6,00	0,55	
TOTAL PARTIDA					9,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10	Pozo de registro, parte fija Parte fija de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en cono de 0.85 m. de alto con reducción a 0.60 m. de diámetro interior, pates de polipropileno, tapa de registro y cerco de fundición dúctil de 646 mm. de diámetro y con una resistencia a la rotura de 40 Tn, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.	ud			
02011	Capataz	0,600 H	23,50	14,10	
02012	Peón ordinario	0,600 H	18,40	11,04	
D02KF001	EXC. MECÁNICA POZOS TERRENO FLOJO	1,580 m ³	12,67	20,02	
020116	Cono prefabricado	1,000 Ud	295,00	295,00	
A01JF002	MORTERO CEMENTO 1/2	0,050 m ³	151,15	7,56	
U05DC023	Pate polipropileno 25x32, D=30	6,000 ud	6,04	36,24	
020117	Tapa de registro y cerco de fundición	1,000 Ud	91,00	91,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,406 Ud	100,00	40,60	
%06	Costes indirectos	5,156 %	6,00	30,94	
TOTAL PARTIDA				546,50	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
11	Pozo de registro, parte variable Parte variable de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en anillas de 0.25, 0.50, 0.75 y 1.00 m. de alto, pates de polipropileno cada 30 cms, p.p. de solera de hormigón HM-20 de 20 cms de espesor armada con # Ø 10 c/15 cm. y formación de media caña, sellados con lechada de cemento, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.	ml			
02011	Capataz	0,600 H	23,50	14,10	
02012	Peón ordinario	0,600 H	18,40	11,04	
020118	Hormigón en masa HM-20 a pié de obra	0,524 M ³	62,00	32,49	
A01JF002	MORTERO CEMENTO 1/2	0,002 m ³	151,15	0,30	
020119	Anillo pozo prefabricado	1,000 MI	315,00	315,00	
D02KF001	EXC. MECÁNICA POZOS TERRENO FLOJO	0,790 m ³	12,67	10,01	
U05DC020	Pate 16x33 cm D=2,5 mm	3,000 ud	8,68	26,04	
02018	Medios auxiliares y varios	0,425 Ud	100,00	42,50	
%06	Costes indirectos	4,515 %	6,00	27,09	
TOTAL PARTIDA				478,57	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
12	Reposición de acera tipo existente Acera del tipo utilizado en la zona, con loseta hidráulica de terrazo con árido rodado, incluso solera de hormigón HM-20/P/40 de 10 cm. de espesor, mortero de cemento M-5 y lechada de terminación, completamente acabada.	m ²			
02012	Peón ordinario	0,300 H	18,40	5,52	
020141	Oficial 1ª	0,300 H	20,40	6,12	
A01JF006	MORTERO CEMENTO M5	0,030 m ³	101,81	3,05	
P02001	Baldosa tipo existente	1,000 M ²	32,00	32,00	
020118	Hormigón en masa HM-20 a pié de obra	0,100 M ³	62,00	6,20	
02018	Medios auxiliares y varios	0,103 Ud	100,00	10,30	
%06	Costes indirectos	0,632 %	6,00	3,79	
TOTAL PARTIDA				66,98	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
13	Reposición de adoquín tipo existente Pavimento de adoquín del tipo utilizado en la zona, para exteriores, color gris, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado con arena o polvillo, completamente terminado.	m ²			
M01A0010	Oficial primera	0,460 h	20,40	9,38	
M01A0030	Peón	0,460 h	18,40	8,46	
adoq1	Adoquín tipo existente en la zona color gris	1,050 m ²	45,00	47,25	
E01CA0020	Arena seca	0,002 m ³	23,10	0,05	
A01JF006	MORTERO CEMENTO M5	0,030 m ³	101,81	3,05	
E01E0010	Agua	0,005 m ³	2,11	0,01	
%0.06	Costes indirectos	0,682 %	6,00	4,09	
TOTAL PARTIDA				72,29	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
14	Reposición de bordillo Bordillo de acera prefabricado de hormigón, de 15*30 cms. de sección con chaflán a 15 cm., asentado sobre base de hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, refuerzo y rejuntado con mortero cemento M5, totalmente terminado.	ml			
02012	Peón ordinario	0,500 H	18,40	9,20	
020141	Oficial 1ª	0,100 H	20,40	2,04	
A01JF006	MORTERO CEMENTO M5	0,015 m³	101,81	1,53	
P01043	Bordillo de hormigón tipo existente	1,000 ML	12,60	12,60	
020118	Hormigón en masa HM-20 a pié de obra	0,025 M³	62,00	1,55	
02018	Medios auxiliares y varios	0,014 Ud	100,00	1,40	
%06	Costes indirectos	0,283 %	6,00	1,70	
TOTAL PARTIDA					30,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con DOS CÉNTIMOS					
15	Sub-base granular de zahorra artificial ZA-25 Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.	m³			
M01A0030	Peón	0,100 h	18,40	1,84	
QAF0010	Camión cist 10 m³ c/bomba y asp alq c/cond	0,010 h	25,50	0,26	
QAF0020	Motoniveladora Caterp 12 F c/maquinista	0,010 h	37,77	0,38	
QAF0040	Compact neumát Dinapac CP 22 c/maquinista	0,010 h	27,44	0,27	
E01CG0060	Zahorra artificial (todo en uno)	1,400 m³	15,50	21,70	
E01E0010	Agua	0,060 m³	2,11	0,13	
%0.06	Costes indirectos	0,246 %	6,00	1,48	
TOTAL PARTIDA					26,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
16	Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m³. Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	t			
M01A0030	Peón	0,350 h	18,40	6,44	
M01A0010	Oficial primera	0,350 h	20,40	7,14	
E01CB0030	Árido machaqueo 4-8 mm	0,250 t	11,20	2,80	
E01CB0010	Árido machaqueo 0-4 mm	0,350 t	14,20	4,97	
E01CB0050	Árido machaqueo 8-16 mm	0,100 t	9,60	0,96	
U39EA212	Betún Mezcla Bituminosa AC 16 surf D	1,000 t	41,94	41,94	
QAF0060	Planta aglomerado asfált. 40 tm/h.	0,020 h	326,57	6,53	
QAF0050	Extend aglom Demag 413 pequeña c/maquinista	0,020 h	36,19	0,72	
QAA0060	Pala cargadora 1m³, 100 CV	0,020 h	46,38	0,93	
QAF0040	Compact neumát Dinapac CP 22 c/maquinista	0,020 h	27,44	0,55	
QAF0070	Apisonadora estática.	0,020 h	26,50	0,53	
QAB0020	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	1,000 ud	3,16	3,16	
%0.01	Medios auxiliares	0,767 %	1,00	0,77	
%0.06	Costes indirectos	0,774 %	6,00	4,64	
TOTAL PARTIDA					82,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS					
17	Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m³. Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	t			
M01A0030	Peón	0,350 h	18,40	6,44	
M01A0010	Oficial primera	0,350 h	20,40	7,14	
E01CB0030	Árido machaqueo 4-8 mm	0,250 t	11,20	2,80	
E01CB0010	Árido machaqueo 0-4 mm	0,250 t	14,20	3,55	
E01CB0050	Árido machaqueo 8-16 mm	0,100 t	9,60	0,96	
U39EA205	Betún Mezcla Bituminosa AC 22 base/intermedia G	1,000 t	49,56	49,56	
QAF0060	Planta aglomerado asfált. 40 tm/h.	0,020 h	326,57	6,53	
QAF0050	Extend aglom Demag 413 pequeña c/maquinista	0,020 h	36,19	0,72	
QAA0060	Pala cargadora 1m³, 100 CV	0,020 h	46,38	0,93	
QAF0040	Compact neumát Dinapac CP 22 c/maquinista	0,020 h	27,44	0,55	
QAF0070	Apisonadora estática.	0,020 h	26,50	0,53	
QAB0020	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	1,000 ud	3,16	3,16	
%0.01	Medios auxiliares	0,829 %	1,00	0,83	
%0.06	Costes indirectos	0,837 %	6,00	5,02	
TOTAL PARTIDA					88,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
18	Mezcla asfáltica en caliente tipo AC28BASE50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC28BASE50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m³. Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	t			
M01A0030	Peón	0,350 h	18,40	6,44	
M01A0010	Oficial primera	0,350 h	20,40	7,14	
E01CB0030	Árido machaqueo 4-8 mm	0,100 t	11,20	1,12	
E01CB0010	Árido machaqueo 0-4 mm	0,250 t	14,20	3,55	
E01CB0050	Árido machaqueo 8-16 mm	0,600 t	9,60	5,76	
U39EA200	Betún Mezcla Bituminosa AC 28	1,000 t	48,00	48,00	
QAF0060	Planta aglomerado asfált. 40 tm/h.	0,020 h	326,57	6,53	
QAF0050	Extend aglom Demag 413 pequeña c/maquinista	0,020 h	36,19	0,72	
QAA0060	Pala cargadora 1m³, 100 CV	0,020 h	46,38	0,93	
QAF0040	Compact neumát Dinapac CP 22 c/maquinista	0,020 h	27,44	0,55	
QAF0070	Apisonadora estática.	0,020 h	26,50	0,53	
QAB0020	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	1,000 ud	3,16	3,16	
%0.01	Medios auxiliares	0,844 %	1,00	0,84	
%0.06	Costes indirectos	0,853 %	6,00	5,12	
TOTAL PARTIDA					90,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
19	Riego de imprimación emulsión ECR-1 Riego de imprimación realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	m²			
E01CB0010	Árido machaqueo 0-4 mm	0,004 t	14,20	0,06	
QAF0030	Camión bitumin cap 10 tm c/cond bomba mangu	0,004 h	31,80	0,13	
E01KA0030	Emulsión asfáltica ECR-1 a granel.	1,250 kg	1,35	1,69	
M01A0010	Oficial primera	0,020 h	20,40	0,41	
M01A0030	Peón	0,020 h	18,40	0,37	
%0.06	Costes indirectos	0,027 %	6,00	0,16	
TOTAL PARTIDA					2,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
20	Riego de adherencia emulsión ECR-1 Riego de adherencia realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	m²			
M01A0010	Oficial primera	0,020 h	20,40	0,41	
M01A0030	Peón	0,020 h	18,40	0,37	
E01CB0010	Árido machaqueo 0-4 mm	0,004 t	14,20	0,06	
E01KA0030	Emulsión asfáltica ECR-1 a granel.	1,250 kg	1,35	1,69	
QAF0030	Camión bitumin cap 10 tm c/cond bomba mangu	0,004 h	31,80	0,13	
%0.06	Costes indirectos	0,027 %	6,00	0,16	
TOTAL PARTIDA					2,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
21	Pintura vial simbología Pintura para marcas viales de color blanco o amarillo, reflexiva, incluso barrido de calzada, limpieza, premarcaje de símbolos y replanteo. Se abonarán los metros realmente pintados. Según PG-3.	m²			
U01AA006	Capataz	0,049 h	23,50	1,15	
U01AA007	Oficial primera	0,100 h	20,40	2,04	
U01AA011	Peón suelto	0,400 h	18,37	7,35	
U39VA002	Pintura marca vial acrílica	0,720 kg	2,00	1,44	
U39VZ001	Esferitas de vidrio N.V.	0,480 kg	1,00	0,48	
U39AG001	Barredora neumática autotropulsada	0,100 h	9,82	0,98	
U39AP001	Marcadora autotropulsada	0,100 h	8,98	0,90	
%0.06	Costes indirectos	0,143 %	6,00	0,86	
TOTAL PARTIDA					15,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
22	Marca vial cont/discont 10 cm blanca o amarilla reflec termo Señalización horizontal con marca vial continua o discontinua de 10 cm de ancho de color blanco o amarillo, reflectante, con pintura convencional aplicada por pulverización con máquina pintabandas, i/ premarcaje y s/PG-3.	ml			
MO08PDO0001	Peón ordinario	0,005 h	18,40	0,09	
MO08PDO0003	Oficial de primera	0,003 h	20,40	0,06	
MAQ08MDO0026	Máquina pintabandas autopropulsada	0,001 h	10,05	0,01	
MAQ08MDO0008	Furgón 3,5 toneladas	0,001 h	18,04	0,02	
MAT08PIN0002	Pintura blanca o amarilla	0,072 kg	6,20	0,45	
MAT08IN0004	Microesferas de vidrio reflectantes	0,048 kg	3,67	0,18	
%0.06	Costes indirectos	0,008 %	6,00	0,05	
TOTAL PARTIDA					0,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
23	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente-simple, blanco o amarill Señalización horizontal con flecha urbana, frente-simple, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	ud			
E45006010	Pint tráfico blanca o amarilla alcídica	0,250 kg	5,50	1,38	
E35002010	Máquina pintabandas no autoprop airless	0,080 h	3,42	0,27	
E35000034	Furgón de 3,5 t	0,045 h	13,25	0,60	
M01A0010	Oficial primera	0,250 h	20,40	5,10	
M01A0030	Peón	0,200 h	18,40	3,68	
M16	Encargado señalización.	0,250 h	18,40	4,60	
E4506015	Microesferas vidrio	0,600 kg	1,95	1,17	
%0.06	Costes indirectos	0,168 %	6,00	1,01	
TOTAL PARTIDA					17,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
24	Encofrado plano vertical Encofrado plano vertical visto, incluso p.p. de soportes, andamiaje y desencofrado, completamente terminado.	m ²			
O0100011	Oficial 1ª encofrador	0,300 H	20,40	6,12	
O0100013	Ayudante encofrador	0,300 H	18,61	5,58	
P03000031	Encofrado panel metálico 5/10 (12 usos)	1,000 M ²	7,30	7,30	
P03000032	Aditivo desencofrante	0,190 Kg	2,19	0,42	
P03000034	Madera pino encofrar 26 mm	0,015 M ³	146,04	2,19	
M0300004	Autogrúa hasta 30 t.	0,120 H	36,50	4,38	
P01111000	Medios auxiliares y varios	0,030 Ud	10,00	0,30	
%0.06	Costes indirectos	0,263 %	6,00	1,58	
TOTAL PARTIDA					27,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
25	Encofrado plano horizontal. i/p.p. cimbra Encofrado plano horizontal visto, incluso p.p. de soportes, puntales, cimbrado, andamiaje y desencofrado, completamente terminado.	m ²			
O0100011	Oficial 1ª encofrador	0,300 H	20,40	6,12	
O0100013	Ayudante encofrador	0,400 H	18,61	7,44	
P03000031	Encofrado panel metálico 5/10 (12 usos)	1,000 M ²	7,30	7,30	
P03000032	Aditivo desencofrante	0,190 Kg	2,19	0,42	
P03000034	Madera pino encofrar 26 mm	0,020 M ³	146,04	2,92	
M0300004	Autogrúa hasta 30 t.	0,130 H	36,50	4,75	
P01111000	Medios auxiliares y varios	0,120 Ud	10,00	1,20	
%0.06	Costes indirectos	0,302 %	6,00	1,81	
TOTAL PARTIDA					31,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
26	Hormigón en masa HM-20/P/40 Hormigón en masa tipo HM-20/P/40, con resistencia característica de 20 N/mm ² , i/ p.p. de pequeño material. Incluido vibrado, curado y ejecutada según CTE/DB-SE-C y Código Estructural, totalmente terminado y preparada para recibir siguiente capa o pavimento.	m ³			
MO08PDO0001	Peón ordinario	0,200 h	18,40	3,68	
MO08PDO0003	Oficial de primera	0,200 h	20,40	4,08	
MAQ08MDO0022	Camión hormigonera 9 m ³	0,120 h	27,05	3,25	
MAQ08MDO0031	Vibrador eléctrico portátil	0,050 h	0,32	0,02	
A02FA513	HORMIGÓN HM-20/P/40/X0 CENTRAL	1,000 m ³	105,50	105,50	
MAT11AGU0001	Agua	0,015 t	2,10	0,03	
%0.06	Costes indirectos	1,166 %	6,00	7,00	
TOTAL PARTIDA				123,56	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
27	Hormigón para armar HA-30/B/40 en losas cimentación Hormigón para armar HA-30/B/40 en cimentaciones, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado, puesta en obra con cubilote o camión bomba, vibrado, desencofrado y curado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.	m ³			
UM0007	Oficial primera	0,280 h	20,40	5,71	
EMO002	Peón ordinario	0,160 h	18,40	2,94	
U04MX001	Bombeado hormigón 56 a 75 m ³	1,000 m ³	22,00	22,00	
U04MX100	Desplazamiento y montado camión bomba	0,005 ud	230,00	1,15	
UMA053	Hormigón HA-30/B/40 elab. central,a pie de obra	1,050 m ³	121,00	127,05	
U05AC051	Encofrado de madera	0,250 m ²	5,11	1,28	
UMQ015	Vibrador eléctrico 2 C.V.	0,100 h	1,58	0,16	
UMQ033	Camión grúa 15 Tm	0,100 h	68,75	6,88	
%0.06	Costes indirectos	1,672 %	6,00	10,03	
TOTAL PARTIDA				177,20	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
28	Hormigón para armar HA-30/B/40 en alzados Hormigón para armar HA-30/B/40 en muros, pilares y vigas, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado a dos caras, separadores plásticos, berenjenos, puesta en obra con cubilote, grúa o bomba, vibrado, desencofrado y curado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.	m ³			
UM0007	Oficial primera	0,340 h	20,40	6,94	
EMO002	Peón ordinario	0,260 h	18,40	4,78	
U04MX001	Bombeado hormigón 56 a 75 m ³	1,000 m ³	22,00	22,00	
U04MX100	Desplazamiento y montado camión bomba	0,005 ud	230,00	1,15	
UMA053	Hormigón HA-30/B/40 elab. central,a pie de obra	1,050 m ³	121,00	127,05	
EMQ005	Vibrador de aguja 30 a 60 mm.	0,100 h	12,58	1,26	
UMA100	Encofrado metálico (8 puestas)	1,500 m ²	16,62	24,93	
UMQ033	Camión grúa 15 Tm	0,100 h	68,75	6,88	
%0.06	Costes indirectos	1,950 %	6,00	11,70	
TOTAL PARTIDA				206,69	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SEIS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
29	Hormigón para armar HA-30/B/40 en losa de forjado Hormigón para armar HA-30/B/40 en losas de forjado, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado, incluso cimbra, y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.	m ³			
UM0007	Oficial primera	0,650 h	20,40	13,26	
EMO002	Peón ordinario	0,540 h	18,40	9,94	
U04MX001	Bombeado hormigón 56 a 75 m ³	1,000 m ³	22,00	22,00	
U04MX100	Desplazamiento y montado camión bomba	0,005 ud	230,00	1,15	
EVA061	Encofrado en losas de forjados	1,500 m ²	15,14	22,71	
UMA053	Hormigón HA-30/B/40 elab. central,a pie de obra	1,050 m ³	121,00	127,05	
EMQ005	Vibrador de aguja 30 a 60 mm.	0,100 h	12,58	1,26	
UMQ033	Camión grúa 15 Tm	0,100 h	68,75	6,88	
%0.06	Costes indirectos	2,043 %	6,00	12,26	
TOTAL PARTIDA				216,51	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
30	Acero corrugado B-500-S Acero corrugado B-500S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de mermas, despuntes y solapes, según Código Estructural, completamente terminado.	kg			
U01FA201	Oficial 1ª ferralla	0,010 h	22,00	0,22	
U01FA204	Ayudante ferralla	0,010 h	19,00	0,19	
U06AA001	Alambre atar 1,3 mm	0,005 kg	1,88	0,01	
P03220035	Acero corrugado B-500S	1,050 Kg	0,85	0,89	
M0300004	Autogrúa hasta 30 t.	0,001 H	36,50	0,04	
P01111000	Medios auxiliares y varios	0,001 Ud	10,00	0,01	
%0.06	Costes indirectos	0,014 %	6,00	0,08	
TOTAL PARTIDA					1,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
31	Colocación de pasamuros en obra Colocación de pasamuros en obra hasta 500 mm de diámetro, terminado.	ud			
UMO007	Oficial primera	0,200 h	20,40	4,08	
EMO002	Peón ordinario	0,200 h	18,40	3,68	
pas11	Pasamuros Ø 100 - Ø 500 mm	1,000 ud	48,00	48,00	
MAUX	Medios auxiliares y varios	0,050 ud	10,00	0,50	
%0.06	Costes indirectos	0,563 %	6,00	3,38	
TOTAL PARTIDA					59,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
32	Pate de 20 mm de diámetro Pate de 20 mm de diámetro, incluso colocación y pintura, completamente colocado.	ud			
O008	Oficial 1ª	0,558 h.	20,40	11,38	
O011	Peón	0,558 h.	18,40	10,27	
P4576998	Pate de PP, 360x155 mm, D=25 mm, Fundición Benito	3,000 ud	3,39	10,17	
MAUX	Medios auxiliares y varios	0,150 ud	10,00	1,50	
%0.06	Costes indirectos	0,333 %	6,00	2,00	
TOTAL PARTIDA					35,32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
33	Tapa estanca Tapa estanca de hormigón armado, reforzada con perfiles UPN 80 con tratamiento anticorrosivo, pintura epoxi y cerco con junta de estanqueidad igualmente tratado, de dimensiones adecuadas para su apertura manual, con terminación superficial adecuada al entorno y según criterio de la Dirección de Obra, totalmente terminada.	m ²			
O0133005	Oficial 1ª	0,140 H	20,40	2,86	
O0133009	Peón ordinario	0,270 H	18,40	4,97	
O01220055	Oficial 1ª ferrallista	0,060 H	20,40	1,22	
O01220095	Ayudante ferrallista	0,060 H	18,61	1,12	
HA30CIM	Hormigón para armar HA-30/B/40 en losas cimentación	0,060 m ³	177,20	10,63	
13	Acero corrugado B-500-S	7,150 kg	1,44	10,30	
P03330036	Acero laminado A42b en UPN 80	35,000 Kg	1,32	46,20	
P01111000	Medios auxiliares y varios	1,474 Ud	10,00	14,74	
%0.06	Costes indirectos	0,920 %	6,00	5,52	
TOTAL PARTIDA					97,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
34	Junta de dilatación con banda de neopreno Junta de dilatación con banda de neopreno, rellena posteriormente con mástic asfáltico, totalmente colocada y probada.	ml			
O0133005	Oficial 1ª	0,150 H	20,40	3,06	
O0133009	Peón ordinario	0,300 H	18,40	5,52	
U39LA004	Junta dilatación tipo D 65 mm recorrido	1,000 m	18,65	18,65	
P01111000	Medios auxiliares y varios	0,150 Ud	10,00	1,50	
%0.06	Costes indirectos	2,014 %	6,00	1,72	
TOTAL PARTIDA					30,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
35	Cubierta plana transitable: formac + impermeabiliz. Cubierta plana transitable, constituida por: capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio, en formación de pendientes, capa de mortero 1:6 de 2 cm de espesor, capa separadora de geotextil Rooftex 150, membrana impermeabilizante de PVC tipo Vinitex FV NI 1,2 o similar de 1,2 mm de espesor, y capa separadora Rooftex 150, totalmente terminada.	m ²			
O0140056	Oficial 1ª impermeabilizador	0,400 H	20,40	8,16	
O0140096	Ayudante impermeabilizador	0,400 H	18,61	7,44	
P035011	Cubierta plana transitable: formac + impermeabiliz.	1,100 M ²	36,50	40,15	
P0350091	Pequeño material	0,300 Ud	1,46	0,44	
P01111000	Medios auxiliares y varios	0,116 Ud	10,00	1,16	
%0.06	Costes indirectos	0,574 %	6,00	3,44	
TOTAL PARTIDA					60,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
36	Impermeabilización emulsión bituminosa Impermeabilización de trasdós de paramentos verticales de muros de contención mediante imprimación asfáltica en frío MAXDAN o similar, con una dotación mínima de 1,5 Kg/m ² .	m ²			
O008	Oficial 1ª	0,200 h.	20,40	4,08	
O011	Peón	0,210 h.	18,40	3,86	
PT00108	Impermeabilización emulsión bituminosa	2,000 m ²	3,59	7,18	
%0.06	Costes indirectos	0,151 %	6,00	0,91	
TOTAL PARTIDA					16,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS					
37	Impermeabilización de depósito con EPOXAL Impermeabilización de vasos en depósitos con pintura epoxy de gran pureza en capa de 1,00 kg/m ² , resistente a los agentes químicos agresivos. EPOXAL, en dos manos, aplicada con rodillo previa limpieza de la superficie.	m ²			
P11123	Pintura epoxy EPOXAL 1K/M2	1,000 m ²	5,34	5,34	
O008	Oficial 1ª	0,222 h.	20,40	4,53	
O011	Peón	0,222 h.	18,40	4,08	
MAUX	Medios auxiliares y varios	0,050 ud	10,00	0,50	
%0.06	Costes indirectos	0,145 %	6,00	0,87	
TOTAL PARTIDA					15,32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
38	Mampostería a dos caras vistas piedra basáltica Muro de mampostería, a dos caras vistas, con aporte de piedra basáltica labrada del lugar, con alma de hormigón y cemento de hormigón, p.p. de listones de madera para nivelación, coronación en piedra, de 1,00 a 2,00 metros de altura y 0,30 metros de espesor (se medirá la altura y el espesor del muro, en las mediciones a certificar), i/ p.p. de medios auxiliares, maquinaria, etc. Totalmente terminado, i/ la carga, transporte y descarga de los residuos en vertedero autorizado i/ canon de vertido.	m ²			
MO08PDO0001	Peón ordinario	2,500 h	18,40	46,00	
MO08PDO0003	Oficial de primera	2,500 h	20,40	51,00	
MAQ08MDO0022	Camión hormigonera 9 m ³	0,175 h	27,05	4,73	
A01JF006	MORTERO CEMENTO M5	0,325 m ³	101,81	33,09	
U04CA001	Cemento EN 197-1- CEM II/B-P 32,5 R Granel	0,002 t	162,30	0,32	
MAQ08MDO0031	Vibrador eléctrico portátil	0,200 h	0,32	0,06	
HOR08IN0002	Hormigón en masa HM-20	0,125 m ³	65,12	8,14	
ENC08IN0002	Encofrado y desencofrado horizontal	0,135 m ²	23,06	3,11	
MT08ARI0023	Piedra en rama tamaño máximo 30 cm negra o canela	1,000 m ³	60,00	60,00	
%0.06	Costes indirectos	2,065 %	6,00	12,39	
TOTAL PARTIDA					218,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
39	Puerta metálica abatible de 4 m x 2 m Puerta metálica abatible de 4,00x2,00 m, Super de Rivisa o equivalente, con marcado CE, formada por bastidores formados por chapa nervada pregalvanizada de 1,5 mm de espesor, con acabado en galvanizado en caliente tipo Z-275 y plastificado de tipo Protecline de espesor mínimo 100 micras, en colores estándares: verde RAL 6005, blanco RAL 9010, incluso ruedas provistas de cojinetes de fricción acopladas al zócalo, carril de rodadura para empotrar en el pavimento, incluso p.p. de postes metálicos y accesorios, y alambre de espinos en zona superior, completamente terminada.	ud			
UMO092	Cerrajero	8,000 h	18,40	147,20	
UMO009	Ayudante	8,000 h	18,61	148,88	
EMA466	Puerta metálica corredera, 4,00x2,00 m, galvanizada+plastif.	1,000 ud	3.200,00	3.200,00	
MAUX	Medios auxiliares y varios	2,500 ud	10,00	25,00	
%CI	% Costes Indirectos	35,211 %	6,00	211,27	
TOTAL PARTIDA					3.732,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
40	Fábrica de bloque hueco de 20 cm. Fábrica de bloque hueco de hormigón de 50*25*20 m., sentado con mortero de cemento 1/6, incluso p.p. de cargaderos de huecos y amarres de esquina, totalmente terminado.	m ²			
020141	Oficial 1ª	1,200 H	20,40	24,48	
02012	Peón ordinario	0,530 H	18,40	9,75	
020184	Bloque hormigón de 50*25*20	8,000 Ud	1,60	12,80	
A01JF005	MORTERO CEMENTO M7,5	0,025 m ³	107,28	2,68	
020145	Hormigón HA-25/P/20 a pié de obra	0,040 M ³	79,20	3,17	
02018	Medios auxiliares y varios	0,015 Ud	100,00	1,50	
%06	Costes indirectos	0,544 %	6,00	3,26	
TOTAL PARTIDA					57,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
41	Dintel horm armado 20x25 HA-25/P/16/I 2D12 Ejecución de dintel de hormigón armado 20x25.	ml			
O0133005	Oficial 1ª	2,000 H	20,40	40,80	
O0133009	Peón ordinario	2,000 H	18,40	36,80	
A03A0080	Hormigón en masa HM-25/P/16/I CEM III/A-P 42,5R	0,070 m ³	148,14	10,37	
A04A0010	Aceero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.	4,500 kg	20,99	94,46	
A05C0020	Encofrado y desencof. en vigas colgadas.	0,700 m ²	56,33	39,43	
QBA0010	Vibrador eléctrico	1,000 h	5,96	5,96	
E13DA0030	Separ plást arm horiz D=0-30 r 30 mm Fosilla 30	4,000 ud	0,11	0,44	
%0.06	Costes indirectos	2,283 %	6,00	13,70	
TOTAL PARTIDA					241,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
42	Enfoscado y fratasado paramentos verticales Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cal y arena M10 según UNE-EN 998-2, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.	m ²			
020141	Oficial 1ª	0,250 H	20,40	5,10	
02012	Peón ordinario	0,300 H	18,40	5,52	
U01FQ115	Mano obra enfoscado maestreado vertical	1,000 m ²	8,40	8,40	
A01NA004	MORTERO CAL M10	0,020 m ³	147,37	2,95	
02018	Medios auxiliares y varios	0,071 Ud	100,00	7,10	
%06	Costes indirectos	0,291 %	6,00	1,75	
TOTAL PARTIDA					30,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
43	Solado terrazo micrograno 30*30 Solado de terrazo 30x30 cm. micrograno, pulido en fábrica, recibido con mortero de cemento y arena, i/cama de arena de 2 cm. de espesor, p.p. de rodapié de 7 cm. del mismo material, rejuntado con lechada de cemento blanco V-B/20 y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSP, medido en superficie realmente ejecutada.	m ²			
020141	Oficial 1ª	0,620 H	20,40	12,65	
02012	Peón ordinario	0,320 H	18,40	5,89	
020188	Baldosa terrazo micrograno 30*30	1,050 M ²	13,20	13,86	
020189	Rodapié terrazo micrograno 30*7	1,050 MI	1,90	2,00	
A01JF206	MORTERO CEMENTO M5 CON ARENA DE MIGA	0,050 m ³	99,06	4,95	
02018	Medios auxiliares y varios	0,086 Ud	100,00	8,60	
%06	Costes indirectos	0,480 %	6,00	2,88	
TOTAL PARTIDA					50,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
44	Puerta chapa de acero en exterior Puerta de chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo hueco rectangular, herrajes de colgar y de seguridad, con cerco de perfil de acero conformado en frío con patillas para recibido en fábricas, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso pintura de imprimación y dos manos de pintura al esmalte de acabado, completamente terminada.	m ²			
020180	Mano de obra	0,240 Ud	100,00	24,00	
020115	Maquinaria	0,240 Ud	100,00	24,00	
020179	Materiales	12,000 Ud	10,00	120,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,181 Ud	100,00	18,10	
%06	Costes indirectos	1,861 %	6,00	11,17	
TOTAL PARTIDA					197,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
45	Carpintería Al en ventanas exteriores Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 20 micras, en ventanas correderas de 2 hojas, compuesta por cerco con carriles para persiana, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso acristalamiento con doble luna de 6 mm, completamente terminada.	m ²			
020180	Mano de obra	0,220 Ud	100,00	22,00	
020115	Maquinaria	0,220 Ud	100,00	22,00	
020179	Materiales	20,000 Ud	10,00	200,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,175 Ud	100,00	17,50	
%06	Costes indirectos	2,615 %	6,00	15,69	
TOTAL PARTIDA					277,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					
46	Pintura plástica blanca Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de plástico diluido, plastecido y mano de acabado.	m ²			
020141	Oficial 1ª	0,090 H	20,40	1,84	
02012	Peón ordinario	0,102 H	18,40	1,88	
020190	Pintura plástica mate	0,400 Kg	2,30	0,92	
02018	Medios auxiliares y varios	0,101 Ud	100,00	10,10	
%06	Costes indirectos	0,147 %	6,00	0,88	
TOTAL PARTIDA					15,62
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
47	Acometida de agua potable Acometida de agua potable, incluso depósito de almacenamiento de 1000 l. de capacidad, contador, válvulas y conjunto de conducciones hasta un máx. de 150 mm de diámetro a instalar en el interior de la EDAR, bajo la supervisión de la Dirección de Obra, completamente terminada y probada.	ud			
020180	Mano de obra	2,200 Ud	100,00	220,00	
020115	Maquinaria	1,500 Ud	100,00	150,00	
020179	Materiales	85,000 Ud	10,00	850,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,950 Ud	100,00	95,00	
%06	Costes indirectos	13,150 %	6,00	78,90	
TOTAL PARTIDA					1.393,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					
48	Sistema de evacuación de aguas pluviales Sistema de evacuación de aguas pluviales de la superficies de la EDAR compuesta por cuatro imbornales de recogida de pluviales de fundición dúctil en módulos de 0,95*0,50, con arqueta de hormigón de 1,00x1,00, incluso demolición de pavimento, excavación en zanja, tubería de 200 mm de diámetro de acometida desde imbornales hasta el pozo absorbente, totalmente terminada y probado.	ud			
020180	Mano de obra	8,500 Ud	100,00	850,00	
020115	Maquinaria	3,650 Ud	100,00	365,00	
020179	Materiales	560,000 Ud	10,00	5.600,00	
02018	Medios auxiliares y varios	1,250 Ud	100,00	125,00	
%06	Costes indirectos	69,400 %	6,00	416,40	
TOTAL PARTIDA					7.356,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
49	Plantación de Palmera Canaria h=2-2,5 m, contenedor 17 l Phoenix Canariensis, de h=2-2,5 m, con un calibre mínimo (perímetro) de 10/12 cm, en contenedor de 17 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m, entutorado, aporte de tierra vegetal y plantación, completamente colocada.	ud			
02012	Peón ordinario	4,000 H	18,40	73,60	
020141	Oficial 1ª	4,000 H	20,40	81,60	
palm1	Phoenix Canariensis (Flamboyant) h=2-2,5 m, contenedor 17 l	1,000 ud	45,00	45,00	
palm2	Tutor madera tratada p/ext l=3 m i/acces sujec	1,000 ud	11,70	11,70	
TIERR	Tierra vegetal	0,220 m³	12,50	2,75	
02018	Medios auxiliares y varios	0,050 Ud	100,00	5,00	
%06	Costes indirectos	2,197 %	6,00	13,18	
TOTAL PARTIDA					232,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					

6.2. Equipos electromecánicos

50	Bomba aguas residuales 2,9 l/sg, 22 metros Bomba sumergible para aguas residuales marca ABS modelo AS 6041 D o similar, robusta y fiable para aguas residuales, para un caudal de 2,9 l/s (10,5 m3/h) y altura manométrica de 22 metros, con motor de 3 kw a 400 V y 50 Hz, con protección térmica por protección de estanqueidad y sistema de refrigeración por sumergencia, de fundición gris GG25 en el alojamiento del motor y difusor, acero inoxidable AISI 420 en el eje, tornillería de acero inoxidable AISI 316 e impulsor tipo abierto mas anillo triturador en fundición gris GGG25, con junta mecánica en carburo de silicio y 10 metros de cable por bomba tipo especial sumergible, totalmente montada y probada.	ud			
020180	Mano de obra	5,350 Ud	100,00	535,00	
020115	Maquinaria	2,150 Ud	100,00	215,00	
020179	Materiales	550,000 Ud	10,00	5.500,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,850 Ud	100,00	85,00	
%06	Costes indirectos	63,350 %	6,00	380,10	
TOTAL PARTIDA					6.715,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL SETECIENTOS QUINCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
51	Pedestal acodado inst. fija Ø 90 mm. Pedestal acodado instalación fija, marca Belgicast o similar para tub. Ø 90 mm, incluso uniones y tubo de salida, juntas, totalmente montado y probado.		ud			
020141	Oficial 1ª	2,000	H	20,40	40,80	
02012	Peón ordinario	2,000	H	18,40	36,80	
020170	Montaje pedestal para tub. Ø 90 mm	1,000	Ud	120,00	120,00	
020171	Pedestal acodado inst. fija para tub. Ø 90 mm	1,000	Ud	360,00	360,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,218	Ud	100,00	21,80	
%06	Costes indirectos	5,794	%	6,00	34,76	
TOTAL PARTIDA						614,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CATORCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						
52	Válvula compuerta Ø 90 mm. Válvula de compuerta de cierre elástico marca Belgicast o similar de Ø 90 mm, incluso uniones y juntas con bridas, tornillos, etc., totalmente montada y probada.		ud			
020141	Oficial 1ª	2,000	H	20,40	40,80	
02012	Peón ordinario	2,000	H	18,40	36,80	
020173	Montaje válvula compuerta y accesorios	1,000	Ud	59,00	59,00	
020174	Válvula compuerta Ø90 mm	1,000	Ud	450,00	450,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,105	Ud	100,00	10,50	
%06	Costes indirectos	5,971	%	6,00	35,83	
TOTAL PARTIDA						632,93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS						
53	Válvula de retención de clapeta Ø 90 mm. Válvula de retención de clapeta marca Belgicast o similar de Ø 90 mm, incluso uniones y juntas con bridas, tornillos, etc., totalmente montada y probada.		ud			
020141	Oficial 1ª	2,000	H	20,40	40,80	
02012	Peón ordinario	2,000	H	18,40	36,80	
020175	Montaje válvula retención y accesorios	1,000	Ud	88,00	88,00	
020176	Válvula retención de clapeta Ø 90 mm	1,000	Ud	650,00	650,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,198	Ud	100,00	19,80	
%06	Costes indirectos	8,354	%	6,00	50,12	
TOTAL PARTIDA						885,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS						
54	Calderería de salida en Ø 90 mm. Conjunto de colectores, carrete de desmontaje y Te/Y de salida desde las bombas hasta el inicio de la impulsión, con tuberías de diámetro Ø 90 mm. en acero inoxidable 304 L, incluso tubo y cono de unión en salida y conexión a tubería de impulsión, codos, uniones con bridas, juntas y tornillería, en acero inoxidable 304L, montado y probado.		ud			
020141	Oficial 1ª	6,000	H	20,40	122,40	
02012	Peón ordinario	6,000	H	18,40	110,40	
020177	Montaje de calderería	1,000	Ud	750,00	750,00	
020178	Calderería en Ø 90 mm - 200 mm	1,000	Ud	2.100,00	2.100,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,400	Ud	100,00	40,00	
%06	Costes indirectos	31,228	%	6,00	187,37	
TOTAL PARTIDA						3.310,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS DIEZ EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS						
55	Acero en soportes contruidos a base de perfiles lam. Acero en refuerzos y soportes contruidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes y abrazaderas: - Material: Estructuras en acero inoxidable AISI-316 A4. - Abrazaderas: Acero inoxidable.		kg			
O046001	Mano de obra	0,013	Ud	100,00	1,30	
M016001	Maquinaria	0,005	Ud	100,00	0,50	
P046001	Materiales	0,710	Ud	10,00	7,10	
P01111000	Medios auxiliares y varios	0,025	Ud	10,00	0,25	
%0.06	Costes indirectos	0,092	%	6,00	0,55	
TOTAL PARTIDA						9,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
56	Cuadro eléctrico de mando y protección 2 bombas x 7/4 kw Cuadro eléctrico de mando y protección en estación de bombeo para 2 bombas/equipo hasta 7/4 kw a 400/230 V, en arranque directo con armario metálico de 600x600x210, montado en armario estanco con puerta y colocado en el exterior de la estación con zócalo y protección de paredes de obra, equipado con arrancadores estáticos de arranques y paradas progresivas, interruptor general trifásico (categoría AC 21), contactor tripolar (categoría AC 3 - KM 1), relé térmico contra sobrecarga (F 3), seccionador fusible contra cortocircuito (F 1), sistema de alternancia por impulso (KME), alimentación trifásico (III + N 380 V), piloto de funcionamiento (marcha - V 1), piloto de fallo térmico (R 1), pulsadores marcha/paro (S0 / S1), mando según MIE BT 029 (transformador 24 V), serie de parada para bomba térmica, protecciones independientes para mando y fuerza (F5 / F6), mandos por boyas de nivel, sistemas de bombeo alternativo y escalonado, alarmas óptica y acústica, incluso cableado, conexión de acometida, puesta en marcha y prueba.	ud			
020180	Mano de obra	6,560 Ud	100,00	656,00	
020115	Maquinaria	1,250 Ud	100,00	125,00	
020179	Materiales	365,000 Ud	10,00	3.650,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,650 Ud	100,00	65,00	
%06	Costes indirectos	44,960 %	6,00	269,76	
TOTAL PARTIDA					4.765,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
57	Regulador de nivel, equipado inc. cableado Regulador de nivel FLYGT ó similar, con microswitch, cuerpo flotante fabricado en polipropileno, equipado con 13 metros de cable de 3x0,75 mm, de PVC especial.	ud			
P145139	Regulador de nivel	1,000 ud	165,00	165,00	
O008	Oficial 1ª	3,000 h.	20,40	61,20	
O011	Peón	3,000 h.	18,40	55,20	
%0.06	Costes indirectos	2,814 %	6,00	16,88	
TOTAL PARTIDA					298,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
58	Contenedor de residuos 800 l Contenedor de residuos de 800 litros, en acero laminado A 410 b y perfiles de refuerzo, marca Ross o similar, de tipo abierto con 4 enganches de carga y volteo, instalado.	ud			
020180	Mano de obra	0,570 Ud	100,00	57,00	
020115	Maquinaria	0,002 Ud	100,00	0,20	
020179	Materiales	46,500 Ud	10,00	465,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,312 Ud	100,00	31,20	
%06	Costes indirectos	5,534 %	6,00	33,20	
TOTAL PARTIDA					586,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
59	Regulador de nivel Regulador de nivel de flotador de contacto automático, marca Flygt o similar, completamente instalado.	ud			
020180	Mano de obra	0,064 Ud	100,00	6,40	
020115	Maquinaria	0,002 Ud	100,00	0,20	
020179	Materiales	5,600 Ud	10,00	56,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,025 Ud	100,00	2,50	
%06	Costes indirectos	0,651 %	6,00	3,91	
TOTAL PARTIDA					69,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
60	Reja en canal 0,30*0,50 m. y l=15 mm. Reja recta de limpieza manual para instalar en el canal de by-pass, de 0,30 m de ancho y 0,50 m de alto, con barros de 12 mm de ancho separados 15 mm, en acero inoxidable AISI 316 L, colocada.	ud			
020180	Mano de obra	1,200 Ud	100,00	120,00	
020115	Maquinaria	0,450 Ud	100,00	45,00	
020179	Materiales	56,000 Ud	10,00	560,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,150 Ud	100,00	15,00	
%.06	Costes indirectos	7,400 %	6,00	44,40	

TOTAL PARTIDA 784,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

61	Tanque de Aireación, Clarificador y Cuadro eléctrico Deposito de aireación prefabricado de PRFV con cubierta, constituido por una cuba cilíndrica de poliéster armado de fibra de vidrio, con cubierta móvil del mismo material, que permite el acceso al interior para mantenimiento y control, con las siguientes características: Las características principales son las siguientes: - Diámetro interior 5.20 m - Altura total 3.6 m - Volumen total 59 m3 - Potencia del motorreductor 1 de 3 CV El depósito de aireación incluye un aireador de superficie con motorreductor de 3 CV, instalado según las especificaciones del fabricante con los siguientes accesorios: - 1 Bomba soplante, con sistema de difusores y tuberías según fabricante. - 1 Manguito de entrada, EN PVC. - 1 Codo y manguito de salida, EN PVC. - 1 Pasarela de soporte del aireador, fabricada en acero anticorrosión de 0,6 m. de ancho galvanizada en caliente. - 1 Asiento metálico de fijación para el aireador, que facilita su despiece fácilmente, así como el reglaje de la profundidad de inmersión (galvanizado en caliente). - 1 Motorreductor compuesto de motor eléctrico y de un reductor de engranaje hermético tropicalizado. - 1 Turbina en aluminio anticorrosivo cuyas características están calculadas en función de la necesidad de oxígeno, de la velocidad del motor y de los efectos del batido. Clarificador cónico prefabricado de PRFV con cubierta, pasarela, chimeneas, vertederos, etc., con las siguientes características: - Diámetro interior del aparato: 4.00 m - Altura total 3,84 m - Superficie 12,6 m2 - Volumen 17,0 m3 - Potencia de bomba..... 1.5 Kw. - Diámetro conducto de recirculación: 63 mm El clarificador está compuesto por: - 1 Manguito de entrada una canalización en PVC, conductor de las aguas del recipiente de aireación hacia una chimenea cilíndrica central en poliéster que obliga a los lodos a depositarse en el fondo cónico. - 1 Sistema de fijación para la chimenea en acero galvanizado. - 1 Sistema de vertederos circulares en poliéster reforzado, encargados de la recuperación de las aguas depuradas. - 1 Chimenea cilíndrica antidispersión. - 1 Pasarela de soporte del clarificador, fabricada en acero anticorrosión de 0,6 m. de ancho galvanizada en caliente. - 1 Bomba sumergida para recirculación de fangos de 1.1 KW. - Sistema de tuberías y válvulas para recirculación de fangos. - 1 Sistema de regulación y protección para la misma. - 1 Tubo en PVC de reenvío de lodos, con válvulas de paso:- Hacia el aireador. - Hacia el silo de lodos ó lechos de secado. - 1 Pasarela de acceso de 0,60 m. de ancho galvanizada en caliente. Cuadro eléctrico de regulación automático y cableado necesario para la interconexión y correcta instalación de todos los equipos. Completamente terminado y probado.	ud			
020180	Mano de obra	65,000 Ud	100,00	6.500,00	
020115	Maquinaria	57,000 Ud	100,00	5.700,00	
020179	Materiales	5.650,000 Ud	10,00	56.500,00	
02018	Medios auxiliares y varios	12,000 Ud	100,00	1.200,00	
%.06	Costes indirectos	699,000 %	6,00	4.194,00	

TOTAL PARTIDA 74.094,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
62	Regulador de nivel de flotador Regulador de nivel marca FLYGT o similar de flotador con contacto automático, colocado.	ud			
020180	Mano de obra	0,053 Ud	100,00	5,30	
020115	Maquinaria	0,020 Ud	100,00	2,00	
020179	Materiales	4,200 Ud	10,00	42,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,044 Ud	100,00	4,40	
%.06	Costes indirectos	0,537 %	6,00	3,22	
TOTAL PARTIDA				56,92	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
63	Toma de agua para limpieza de 100 mm Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo una válvula de bola manual DN 25 y un racor rápido, colocado.	ud			
020180	Mano de obra	1,100 Ud	100,00	110,00	
020115	Maquinaria	0,600 Ud	100,00	60,00	
020179	Materiales	16,500 Ud	10,00	165,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,200 Ud	100,00	20,00	
%.06	Costes indirectos	3,550 %	6,00	21,30	
TOTAL PARTIDA				376,30	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					
64	Sistema de cloración Sistema de cloración compuesto de: - Bomba dosificadora 5 ls/h. - Depósito para hipoclorito 200 lts. - Conjunto de tuberías de conexión entre el equipo de dosificación y el laberinto de cloración. Completamente terminado y probado.	ud			
020180	Mano de obra	8,500 Ud	100,00	850,00	
020115	Maquinaria	3,500 Ud	100,00	350,00	
020179	Materiales	495,000 Ud	10,00	4.950,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,600 Ud	100,00	60,00	
%.06	Costes indirectos	62,100 %	6,00	372,60	
TOTAL PARTIDA				6.582,60	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
65	Silo para almacenamiento de fangos Espesador estático circular marca TECNIUM o similar, de 2,50 m de diámetro, 2,00 m de altura cilíndrica y 2,06 m de altura cónica, 13 m3 de volumen útil, fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio y de acuerdo con las especificaciones indicadas en el presente proyecto, colocado y probado.	ud			
020180	Mano de obra	12,500 Ud	100,00	1.250,00	
020115	Maquinaria	9,600 Ud	100,00	960,00	
020179	Materiales	1.050,000 Ud	10,00	10.500,00	
02018	Medios auxiliares y varios	3,150 Ud	100,00	315,00	
%.06	Costes indirectos	130,250 %	6,00	781,50	
TOTAL PARTIDA				13.806,50	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL OCHOCIENTOS SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
66	Acero en perfiles laminados Acero en perfiles laminados en soportes, anclajes y abrazaderas, A 410 b en estructuras y F 112 en abrazaderas, colocado.	kg			
020180	Mano de obra	0,005 Ud	100,00	0,50	
020115	Maquinaria	0,001 Ud	100,00	0,10	
020179	Materiales	0,480 Ud	10,00	4,80	
02018	Medios auxiliares y varios	0,005 Ud	100,00	0,50	
%.06	Costes indirectos	0,059 %	6,00	0,35	
TOTAL PARTIDA				6,25	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
67	Colector DN100 1 entrada/2 salidas Colector construido con tubería de acero soldado DIN 2440, con uniones y accesorios, para alimentación y by-pass del canal desbaste, de 100 mm de diámetro principal, 1 ramal de entrada y 1 ramal de salida, en acero St. 33, colocado y probado.	ud			
020180	Mano de obra	1,200 Ud	100,00	120,00	
020115	Maquinaria	0,600 Ud	100,00	60,00	
020179	Materiales	45,000 Ud	10,00	450,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,450 Ud	100,00	45,00	
%06	Costes indirectos	6,750 %	6,00	40,50	
TOTAL PARTIDA				715,50	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS QUINCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
68	Tubería acero electrosoldado DN 100 Tubería de acero electrosoldado DIN 2440, incluso p.p. de uniones y accesorios, DN 100, material en ST 33 y ejecución en galvanizado en caliente según UNE 37501, colocada.	ml			
020180	Mano de obra	0,016 Ud	100,00	1,60	
020115	Maquinaria	0,006 Ud	100,00	0,60	
020179	Materiales	1,750 Ud	10,00	17,50	
02018	Medios auxiliares y varios	0,012 Ud	100,00	1,20	
%06	Costes indirectos	0,209 %	6,00	1,25	
TOTAL PARTIDA				22,15	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					
69	Válvula compuerta DN 100, PN 10 Válvula de compuerta marca BELGICAST o similar, DN 100, PN 10, conexiones con bridas DIN 2502, accionamiento manual con volante, con cuerpo y tapa de hierro fundido GG 25, cierre de hierro fundido GG 25 cubierto con NBR, y eje de acero inoxidable AISI 420, colocado.	ud			
020180	Mano de obra	0,193 Ud	100,00	19,30	
020115	Maquinaria	0,072 Ud	100,00	7,20	
020179	Materiales	16,500 Ud	10,00	165,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,154 Ud	100,00	15,40	
%06	Costes indirectos	2,069 %	6,00	12,41	
TOTAL PARTIDA				219,31	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
70	Extintor portátil 5kg, de CO2, BC, 55B Fire Ice Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 55B, tipo Fire Ice o similar, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado. Según C.T.E. DB SI.	ud			
P45388	Extintor portátil CO2 fuegos BC 5 kg 55B Fire Ice	1,000 ud	130,00	130,00	
O008	Oficial 1ª	0,222 h.	20,40	4,53	
%0.06	Costes indirectos	1,345 %	6,00	8,07	
TOTAL PARTIDA				142,60	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
71	Prospección pozo de vertido Sondeo y perforación para la construcción de un pozo de vertido mediante rotoperforación directa de unos 5 metros de profundidad y 2 m de diámetro. Incluido transporte de material, perforación, tubería de acero al carbono suministrada, empaque de grava para rellenar espacio anular, valvuleo y pistoneo, cimentación emboquille y acondicionamiento definitivo, ensayos y pruebas incluidos para su correcto funcionamiento, completamente terminado.	ud			
020180	Mano de obra	9,500 Ud	100,00	950,00	
020115	Maquinaria	7,200 Ud	100,00	720,00	
020179	Materiales	385,000 Ud	10,00	3.850,00	
02018	Medios auxiliares y varios	3,200 Ud	100,00	320,00	
%06	Costes indirectos	58,400 %	6,00	350,40	
TOTAL PARTIDA				6.190,40	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CIENTO NOVENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
72	Redes de B.T., fuerza y alumbrado	ud			
	Redes de Baja Tensión, Fuerza y alumbrado del conjunto de la instalación, con alimentación eléctrica a todos los elementos de la planta, así como instalación de puntos de fuerza y alumbrado, incluido equipo reductor de flujo y caja de mando de protección y medida, totalmente instalada y funcionando según REBT.				
020180	Mano de obra	15,500 Ud	100,00	1.550,00	
020115	Maquinaria	4,500 Ud	100,00	450,00	
020179	Materiales	365,000 Ud	10,00	3.650,00	
02018	Medios auxiliares y varios	1,250 Ud	100,00	125,00	
%0.06	Costes indirectos	57,750 %	6,00	346,50	
TOTAL PARTIDA				6.121,50	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CIENTO VEINTIUN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
73	Luminaria ATP modelo Colonial para alumbrado	ud			
	Conjunto de iluminación formado por columna A.T.P. modelo Colonial o similar de 4 m de altura, acabado en oxirón, una luminaria A.T.P. modelo Villa 400 o similar, acabado en oxirón con unidad eléctrica de Halog. metal de 150W ovoide E40, i/cableado interior, caja de conexión y p.p. de accesorios, transporte y montajes, totalmente instalada y funcionando según REBT.				
M01B0070	Oficial electricista	3,100 h	20,40	63,24	
E17BC0040	Cjto iluminación alumbr públ ATP mod. Colonial	1,000 ud	745,00	745,00	
M01A0030	Peón	3,000 h	18,40	55,20	
E22IB0180	Cable 0,6/1kV de 1x10 mm ² . aisl. s/UNE 21123	4,802 m	1,19	5,71	
QAC0030	Camión grúa 7-9 tm (grande)	2,000 h	43,07	86,14	
%0.06	Costes indirectos	9,553 %	6,00	57,32	
TOTAL PARTIDA				1.012,61	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
74	Arq. A-2 en calzada modelo Endesa Distribución.	ud			
	Arqueta tipo A-2 en calzada tipo D400, prefabricada de hormigón, con marco de perfil LPN y tapa de fundición, modelo Endesa Distribución, totalmente terminada.				
19P7	Peón ordinario	0,200 H	18,40	3,68	
M07A11	Arqueta pref. horm. Tipo A2 H=120 cm MT	1,000 Ud	175,00	175,00	
QC31	Camión 4x2 con grúa aux. 17 tn	0,100 H	41,33	4,13	
MBC92	Morte. preparado central (M-15)	0,190 M3	53,83	10,23	
M08A62	Marco y Tapa fundición "A2" D-400	1,000 Ud	175,00	175,00	
%0.06	Costes indirectos	3,680 %	6,00	22,08	
TOTAL PARTIDA				390,12	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
75	Apertura y cierre de zanja (4,9x3,1x0,55 m)	ml			
	Excavación al aire libre en suelo desigual, incluso transporte de tierras sobrantes a vertedero, terminado.				
020180	Mano de obra	0,030 Ud	100,00	3,00	
020115	Maquinaria	0,095 Ud	100,00	9,50	
020179	Materiales	0,002 Ud	10,00	0,02	
02018	Medios auxiliares y varios	0,231 Ud	100,00	23,10	
%0.06	Costes indirectos	0,356 %	6,00	2,14	
TOTAL PARTIDA				37,76	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
76	Doble canalización electr. PE corrugado 160 mm Doble Tubo de polietileno de 160 mm de doble pared (interior lisa, exterior corrugada) rígido para protección de cables enterrados, con protección de hormigón con resistencia a la compresión superior a 450 N, resistencia al impacto tipo N (uso normal), en color rojo, según normas UNE EN 50086-2-4 y GE CNL002, incluso banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación y alambre guía, colocado.	ml			
19P7	Peón ordinario	0,600 H	18,40	11,04	
MBN10	Tubería PE 160 mm doble pared en barras	2,050 MI	7,65	15,68	
MBN22	Alambre galvanizado	2,050 MI	0,05	0,10	
MBH51	Hormigón HM-10/12	0,016 M3	87,50	1,40	
QS16	Vibrador de hormigón 36 mm.	0,200 H	1,09	0,22	
MAT02	Cinta de señalización cables eléctricos 250m	0,100 Ud	16,50	1,65	
%0.06	Costes indirectos	0,301 %	6,00	1,81	

TOTAL PARTIDA 31,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

77	Línea de alimentación 3(1x95)+1X50 mm2 RV-K Línea de alimentación formada por conductores unipolares de Cu de 3(1x95)+1X50 mm2 RV-K Cu (UNE 21123), enhebrado, aislamiento RV-K 0.6/1 kV, incluye p.p de pequeño material, totalmente instalado según REBT. Incluso sellado de tubos.	ml			
E41B0010	p.p. pequeño material	0,070 ud	1,00	0,07	
M01B0070	Oficial electricista	0,250 h	20,40	5,10	
M01B0080	Ayudante electricista	0,200 h	18,61	3,72	
lineaailm	Cable 3(1x95)+1X50 mm². aisl. s/UNE 21123	1,000 m	52,50	52,50	
%0.06	Costes indirectos	0,614 %	6,00	3,68	

TOTAL PARTIDA 65,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

6.3. Varios

78	Separador de grasas Separador de grasas de de 1 m3 con las siguientes características: Formato: Rectangular Volumen (m3): 1 Altura total (mm): 830 Longitud total (mm): 1610 Anchura total (mm): 1210 Presión de diseño (atm): Atmosférica Producto a contener Agua Materiales Barrera química: Resina isoftálica con fibra de vidrio Refuerzo mecánico: Resina ortoftálica con fibra de vidrio Accesorios 1 Boca roscada Ø 400 Tubería de entrada y salida PVC Ø 125 mm Completamente colocado y probado.	ud			
020180	Mano de obra	4,500 Ud	100,00	450,00	
020115	Maquinaria	3,650 Ud	100,00	365,00	
020179	Materiales	235,000 Ud	10,00	2.350,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,650 Ud	100,00	65,00	
%0.06	Costes indirectos	32,300 %	6,00	193,80	

TOTAL PARTIDA 3.423,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

79	Equipamiento sala de control EDAR Equipamiento de la sala de control, incluyendo PLC, impresora, software, proyector, etc., totalmente instalado.	ud			
020180	Mano de obra	6,200 Ud	100,00	620,00	
020115	Maquinaria	0,650 Ud	100,00	65,00	
020179	Materiales	255,000 Ud	10,00	2.550,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,700 Ud	100,00	70,00	
%0.06	Costes indirectos	33,050 %	6,00	198,30	

TOTAL PARTIDA 3.503,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
80	Instrumentación EDAR				ud
	Conjunto de instrumentos del proceso, incluyendo 2 caudalímetros para medición a la entrada y a la salida de la EDAR, manómetros, transmisores de presión, termómetros, transmisores de caudal, sensores de nivel, etc., según recomendaciones del fabricante y bajo la supervisión de la Dirección de Obra, totalmente instalados y probados.				
020180	Mano de obra	4,400 Ud	100,00	440,00	
020115	Maquinaria	1,350 Ud	100,00	135,00	
020179	Materiales	220,000 Ud	10,00	2.200,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,950 Ud	100,00	95,00	
%.06	Costes indirectos	28,700 %	6,00	172,20	
	TOTAL PARTIDA				3.042,20
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS				
81	Mobiliario EDAR				ud
	Conjunto de mobiliario de sala de control y vestuarios, incluyendo mesas, sillas, bancos, taquillas, etc., colocado.				
020180	Mano de obra	1,500 Ud	100,00	150,00	
020115	Maquinaria	1,600 Ud	100,00	160,00	
020179	Materiales	94,000 Ud	10,00	940,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,600 Ud	100,00	60,00	
%.06	Costes indirectos	13,100 %	6,00	78,60	
	TOTAL PARTIDA				1.388,60
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS				
82	Puesta en marcha y pruebas EBAR y EDAR				ud
	En el concepto de Puesta a Punto, se incluirán los costes producidos a partir de la terminación de las obras derivados de la asistencia "in situ" de los especialistas en cada uno de los elementos instalados hasta su puesta en marcha. Las pruebas de funcionamiento contemplarán todos los costes de especialistas de la Empresa Adjudicataria (desplazamientos, dietas, etc.), energía eléctrica consumida, productos químicos y todos los elementos necesarios durante el periodo de seis meses que se fija para las pruebas de funcionamiento y que permitirán la puesta en explotación de la planta una vez conseguidos todos los parámetros exigidos en este Pliego.				
020180	Mano de obra	25,000 Ud	100,00	2.500,00	
020115	Maquinaria	3,150 Ud	100,00	315,00	
020179	Materiales	85,000 Ud	10,00	850,00	
02018	Medios auxiliares y varios	0,650 Ud	100,00	65,00	
%.06	Costes indirectos	37,300 %	6,00	223,80	
	TOTAL PARTIDA				3.953,80
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS				
83	Reposición de servicios existentes				pa
	Partida alzada a justificar en concepto de los gastos de reposición de servicios existentes eléctricos, telefónicos, abastecimiento, saneamiento, reutilización, etc., e imprevistos, tomando como base los precios unitarios del presente Proyecto.				
20131	Reposición de servicios existentes	1,000 PA	15.000,00	15.000,00	
	TOTAL PARTIDA				15.000,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL EUROS				
84	Mejoras a disposición de la Administración				pa
	Partida alzada en la que, una vez redactado el Proyecto de Ejecución, la Administración podrá introducir mejoras en las instalaciones y que se llevarían a cabo con cargo a esta Partida Alzada tomando como base los precios unitarios del proyecto.				
11021	Mejoras a disposición de la Administración	1,000 PA	12.000,00	12.000,00	
	TOTAL PARTIDA				12.000,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL EUROS				

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
85	Sistema general de telemando y telecontrol Partida alzada a justificar que se refiere a la valoración del sistema general de telemando y telecontrol, externo a las instalaciones, para la operación e información de los sistemas de bombeo y depuración, desde las oficinas centrales de la empresa responsable de tales servicios.	pa			
1102011	Sistema general de telemando y telecontrol	1,000 PA	5.175,00	5.175,00	
			TOTAL PARTIDA		5.175,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS				
86	Telealarma GSM, registro historial y control PC Sistema de telealarma con telecontrol continuo mediante PC, tipo HERMES TCR-200 o similar, capaz de registrar datos históricos y de aviso por GSM (vía modem), i/ armario reforzado con cierre, fuente de alimentación, batería de 12V, accesorios y pequeño material. Totalmente terminado, instalado y funcionando correctamente s/ instrucciones del fabricante.	ud			
leaeaa	Telealarma GSM, registro historial y control PC	1,000 ud	1.960,00	1.960,00	
M01A0030	Peón	24,000 h	18,40	441,60	
M01A0010	Oficial primera	24,000 h	20,40	489,60	
%0.06	Costes indirectos	28,912 %	6,00	173,47	
			TOTAL PARTIDA		3.064,67
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
87	Legalización y boletines Partida alzada a justificar destinada a la elaboración de los correspondientes boletines, certificados, proyecto específico a presentar en industria, etc. y demás documentos para garantizar la puesta en funcionamiento y legalización de todas las instalaciones incluidas en el presente proyecto, s/ legislación vigente.	pa			
legalbol1	Legalización y boletines	1,000 PA	5.800,00	5.800,00	
			TOTAL PARTIDA		5.800,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL OCHOCIENTOS EUROS				
88	Inspección OCA RBT Inspección inicial de OCA (Organismo de Control Autorizado) de la instalación de baja tensión ejecutada en el presente proyecto, incluso informe según RD 842/2002, totalmente terminada y con resultado favorable.	ud			
M0908044	OCA RBT	1,000 Ud	960,00	960,00	
			TOTAL PARTIDA		960,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA EUROS				
89	Partida alzada, a justificar, para imprevistos y afecciones Partida alzada, a justificar, para imprevistos relacionados con las instalaciones de baja tensión, A.P. y legalizaciones.	pa			
C0790101	Sin descomposición	1,000 pa	6.600,00	6.600,00	
			TOTAL PARTIDA		6.600,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL SEISCIENTOS EUROS				
90	Estudio Geotécnico Se hará un Estudio Geotécnico de las zonas de obra, en general y, particularmente, de las zonas donde se prevén realizar los edificios que se definen en el proyecto.	ud			
010421	Estudio geotécnico	1,000 Ud	2.800,00	2.800,00	
			TOTAL PARTIDA		2.800,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS EUROS				
91	Permisos y autorizaciones Partida alzada a justificar de coste de los permisos, cuotas de enganche eléctrico, visados y autorizaciones oficiales, etc., que se deberán reflejar de forma individualizada.	pa			
010431	Permisos y autorizaciones	1,000 PA	3.600,00	3.600,00	
			TOTAL PARTIDA		3.600,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS EUROS				

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
92	Plan de vigilancia ambiental Comprenderá la estimación del costo del personal necesario para la realización del Plan de Vigilancia Ambiental durante la ejecución de las obras y pruebas de funcionamiento.	ud			
010441	Plan de vigilancia ambiental	1,000 Ud	1.800,00	1.800,00	
TOTAL PARTIDA					1.800,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS EUROS					
93	Cruce con línea telefónica Mantenimiento del servicio en los cruces con líneas telefónicas, incluso excavación a mano en el entorno de los trabajos a realizar y para su detección. Se incluye la entibación, soportes, mano de obra en excavación y maquinaria de excavación a bajo rendimiento.	ud			
M00025100	Maquinaria	0,300 H	100,00	30,00	
O00015100	Mano de obra	2,000 H	50,00	100,00	
P16005100	Materiales	4,000 Ud	10,00	40,00	
%0.06	Costes indirectos	1,700 %	6,00	10,20	
TOTAL PARTIDA					180,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
94	Reposición de arqueta de Telefónica Reposición de arqueta de Telefónica, completamente terminada. Se incluye la reposición ó reparación de la arqueta y la recuperación del marco y tapa de registro para su reutilización.	ud			
M00025100	Maquinaria	0,200 H	100,00	20,00	
O00015100	Mano de obra	1,800 H	50,00	90,00	
P16005100	Materiales	2,000 Ud	10,00	20,00	
%0.06	Costes indirectos	1,300 %	6,00	7,80	
TOTAL PARTIDA					137,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
95	Reposición tubería 100 mm Reposición de tubería de abastecimiento de agua, de riego o de saneamiento hasta 100 mm de diámetro, en cualquier tipo de material y timbraje, i/mantenimiento del servicio durante la reposición.	ml			
M00025100	Maquinaria	0,020 H	100,00	2,00	
O00015100	Mano de obra	0,180 H	50,00	9,00	
P16005100	Materiales	0,200 Ud	10,00	2,00	
%0.06	Costes indirectos	0,130 %	6,00	0,78	
TOTAL PARTIDA					13,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
96	Reposición tubería 125-250 mm Reposición de tubería de abastecimiento de agua, de riego o de saneamiento de 125 a 250 mm de diámetro, en cualquier tipo de material y timbraje, i/mantenimiento del servicio durante la reposición.	ml			
M00025100	Maquinaria	0,090 H	100,00	9,00	
O00015100	Mano de obra	0,450 H	50,00	22,50	
P16005100	Materiales	0,700 Ud	10,00	7,00	
%0.06	Costes indirectos	0,385 %	6,00	2,31	
TOTAL PARTIDA					40,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
97	Reposición tubería 300-500 mm Reposición de tubería de abastecimiento de agua, de riego o de saneamiento 300 a 500 mm de diámetro, en cualquier tipo de material y timbraje, i/mantenimiento del servicio durante la reposición.	ml			
M00025100	Maquinaria	0,200 H	100,00	20,00	
O00015100	Mano de obra	0,980 H	50,00	49,00	
P16005100	Materiales	1,500 Ud	10,00	15,00	
%0.06	Costes indirectos	0,840 %	6,00	5,04	
TOTAL PARTIDA					89,04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
98	Reposición de servicio eléctrico Reposición de servicio eléctrico por interrupción del mismo al interferir con las obras. Se abona por este concepto la ejecución material de los trabajos, no siendo de abono ningún tipo de lucro cesante o indemnización por inactividad del servicio durante el tiempo que dure la interrupción.		ud			
M00025100	Maquinaria	0,800	H	100,00	80,00	
O00015100	Mano de obra	5,000	H	50,00	250,00	
P16005100	Materiales	5,802	Ud	10,00	58,02	
%0.06	Costes indirectos	3,880	%	6,00	23,28	
TOTAL PARTIDA						411,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS ONCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS						
99	Cruce con línea eléctrica Mantenimiento del servicio en los cruces con líneas eléctricas, incluso excavación a mano en el entorno de los trabajos a realizar y para su detección. Se incluye la entibación, soportes, mano de obra en excavación y maquinaria de excavación a bajo rendimiento.		ud			
M00025100	Maquinaria	0,280	H	100,00	28,00	
O00015100	Mano de obra	1,960	H	50,00	98,00	
P16005100	Materiales	3,947	Ud	10,00	39,47	
%0.06	Costes indirectos	1,655	%	6,00	9,93	
TOTAL PARTIDA						175,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						
100	Reposición de arqueta de Unelco Reposición de arqueta de Unelco, completamente terminada. Se incluye la reposición ó reparación de la arqueta y la recuperación del marco y tapa de registro para su reutilización.		ud			
M00025100	Maquinaria	0,220	H	100,00	22,00	
O00015100	Mano de obra	1,780	H	50,00	89,00	
P16005100	Materiales	2,107	Ud	10,00	21,07	
%0.06	Costes indirectos	1,321	%	6,00	7,93	
TOTAL PARTIDA						140,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS						
101	Clasificación de residuos suelos inertes Clasificación de residuos suelos inertes. Criterio de medición: Se medirá el volumen real multiplicando por la densidad real del material en sus diferentes fracciones. Se deberá acreditar mediante la aportación de certificado del gestor de residuos autorizado.		m ³			
MC1900011	Clasificación de residuos suelos inertes	1,000	m ³	20,60	20,60	
TOTAL PARTIDA						20,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS						
102	Alquiler contenedor RCD 22 m3 Alquiler contenedor RCD 22 m3.		mes			
2103040041	Alquiler contenedor RCD 22 m3	1,000	mes	94,00	94,00	
TOTAL PARTIDA						94,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS						
103	Alquiler contenedor de chatarra 16 m3 Alquiler contenedor de chatarra 16 m3.		mes			
210305020011	Alquiler contenedor de chatarra 16 m3	1,000	mes	90,00	90,00	
TOTAL PARTIDA						90,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS						
104	Alquiler contenedor de plásticos 16 m3 Alquiler contenedor de plásticos 16 m3.		mes			
210305020041	Alquiler contenedor de plásticos 16 m3	1,000	mes	90,00	90,00	
TOTAL PARTIDA						90,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS						

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
105	Alquiler contenedor de cartones 16 m3 Alquiler contenedor de cartones 16 m3.	mes			
210305020071	Alquiler contenedor de cartones 16 m3	1,000 mes	90,00	90,00	
	TOTAL PARTIDA				90,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS				
106	Alquiler contenedor de madera 16 m3 Alquiler contenedor de madera 16 m3.	mes			
210305020101	Alquiler contenedor de madera 16 m3	1,000 mes	90,00	90,00	
	TOTAL PARTIDA				90,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS				
107	Carga y transporte de tierras a vertedero Carga y transporte de tierras a vertedero.	m ³			
eegeg	Carga y transporte de tierras a vertedero	1,000 m ³	12,50	12,50	
	TOTAL PARTIDA				12,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
108	Carga y transporte de escombros limpio a planta de reciclaje Carga y transporte de escombros limpio a planta de reciclaje.	ton			
arfehtyr	Carga y transporte de escombros limpio a planta de reciclaje	1,000 ton	13,20	13,20	
	TOTAL PARTIDA				13,20
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS				
109	Limpieza de lodos WC químico Limpieza de lodos WC químico.	ud			
2104010011	Limpieza de lodos WC químico	1,000 ud	86,00	86,00	
	TOTAL PARTIDA				86,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS				
110	Casco de seguridad homologado Casco de seguridad homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
1203101	Sin descomposición	0,220 Ud	10,00	2,20	
	TOTAL PARTIDA				2,20
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS				
111	Par de guantes de uso general Par de guantes de uso general homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
12089102	Sin descomposición	0,250 Ud	10,00	2,50	
	TOTAL PARTIDA				2,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
112	Par de guantes de goma Par de guantes de neopreno-goma homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
1209103	Sin descomposición	0,250 Ud	10,00	2,50	
	TOTAL PARTIDA				2,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
113	Par de guantes de soldador Par de guantes de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
1205404	Sin descomposición	0,250 Ud	10,00	2,50	
	TOTAL PARTIDA				2,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
114	Par de guantes de electricista Par de guantes de electricista homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
1206105	Sin descomposición	0,250 Ud	10,00	2,50	
	TOTAL PARTIDA				2,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
115	Par de botas de agua Par de botas de agua homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
1207106	Sin descomposición	4,200 Ud	10,00	42,00	
	TOTAL PARTIDA				42,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS				
116	Par de botas de seguridad Par de botas de seguridad de cerraje con puntera homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
1209107	Sin descomposición	4,200 Ud	10,00	42,00	
	TOTAL PARTIDA				42,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS				
117	Par de botas de seguridad de cuero Par de botas de seguridad de cuero con puntera homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
12099108	Sin descomposición	4,200 Ud	10,00	42,00	
	TOTAL PARTIDA				42,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS				
118	Par de botas de electricista Par de botas de electricista homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
12099109	Sin descomposición	4,200 Ud	10,00	42,00	
	TOTAL PARTIDA				42,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS				
119	Mono de trabajo de una pieza Mono de trabajo de una pieza homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
12088110	Sin descomposición	5,500 Ud	10,00	55,00	
	TOTAL PARTIDA				55,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS				
120	Gafas antipolvo Gafas antipolvo homologadas a disposición del personal de la obra.	ud			
12088111	Sin descomposición	1,200 Ud	10,00	12,00	
	TOTAL PARTIDA				12,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS				
121	Gafas contra impactos Gafas contra impactos homologadas a disposición del personal de la obra.	ud			
12014112	Sin descomposición	1,200 Ud	10,00	12,00	
	TOTAL PARTIDA				12,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS				
122	Gafas oxicorte Gafas oxicorte homologadas a disposición del personal de la obra.	ud			
12054113	Sin descomposición	1,200 Ud	10,00	12,00	
	TOTAL PARTIDA				12,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS				

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
123	Pantalla protección soldador Pantalla de protección de soldador homologada a disposición del personal de la obra.	ud			
12054114	Sin descomposición	2,500 Ud	10,00	25,00	
				TOTAL PARTIDA	25,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS				
124	Mascarilla buconasal Mascarilla buconasal homologada a disposición del personal de la obra.	ud			
12065115	Sin descomposición	1,500 Ud	10,00	15,00	
				TOTAL PARTIDA	15,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS				
125	Repuestos filtro mascarilla Repuestos de filtros de mascarillas (paquete de 10 unidades) homologados a disposición del personal de la obra.	ud			
12045116	Sin descomposición	0,750 Ud	10,00	7,50	
				TOTAL PARTIDA	7,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
126	Protectores acústicos Protectores acústicos homologados a disposición del personal de la obra.	ud			
12065117	Sin descomposición	1,700 Ud	10,00	17,00	
				TOTAL PARTIDA	17,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS				
127	Par de polainas de soldador Par de polainas de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
12078118	Sin descomposición	1,800 Ud	10,00	18,00	
				TOTAL PARTIDA	18,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS				
128	Par de manguitos de soldador Par de manguitos de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
12085119	Sin descomposición	1,200 Ud	10,00	12,00	
				TOTAL PARTIDA	12,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS				
129	Par de mandiles de soldador Par de mandiles de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
12045120	Sin descomposición	1,200 Ud	10,00	12,00	
				TOTAL PARTIDA	12,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS				
130	Cinturón de seguridad clase A Cinturón de seguridad de sujeción clase A homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
12032121	Sin descomposición	2,600 Ud	10,00	26,00	
				TOTAL PARTIDA	26,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS				
131	Cinturón de seguridad clase C Cinturón de seguridad de caída clase C homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
12012122	Sin descomposición	3,800 Ud	10,00	38,00	
				TOTAL PARTIDA	38,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS				

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
132	Cinturón antivibratorio Cinturón antivibratorio homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
12012123	Sin descomposición	2,800 Ud	10,00	28,00	
	TOTAL PARTIDA				28,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS				
133	Chaleco reflectante Chaleco reflectante homologado a disposición del personal de la obra.	ud			
12012124	Sin descomposición	2,750 Ud	10,00	27,50	
	TOTAL PARTIDA				27,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
134	Pórtico corrector Pórtico corrector de líneas eléctricas y pasos inferiores, a disposición de la obra.	ud			
12012201	Sin descomposición	25,800 Ud	10,00	258,00	
	TOTAL PARTIDA				258,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS				
135	Valla de cortes de tráfico Valla de cortes de tráfico y contención peatonal, a disposición de la obra.	ud			
12012202	Sin descomposición	5,650 Ud	10,00	56,50	
	TOTAL PARTIDA				56,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
136	Señal de seguridad sin soporte Señal de seguridad, colocada sin soporte, a disposición de la obra.	ud			
12012203	Sin descomposición	7,100 Ud	10,00	71,00	
	TOTAL PARTIDA				71,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS				
137	Señal de seguridad con soporte Señal de seguridad, incluida colocación con soporte, a disposición de la obra.	ud			
12012204	Sin descomposición	8,500 Ud	10,00	85,00	
	TOTAL PARTIDA				85,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS				
138	Cuerda de seguridad de Perlón Cuerda de seguridad de Perlón, de 12 metros, a disposición de la obra.	ml			
12012205	Sin descomposición	0,600 MI	10,00	6,00	
	TOTAL PARTIDA				6,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS				
139	Tope para camión Tope para camión, a disposición de la obra.	ud			
12012206	Sin descomposición	4,800 Ud	10,00	48,00	
	TOTAL PARTIDA				48,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS				
140	Banderola de señalización Banderola de señalización, a disposición de la obra.	ud			
12012207	Sin descomposición	0,450 Ud	10,00	4,50	
	TOTAL PARTIDA				4,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
141	Valla de acero galvanizado Valla de acero galvanizado con pies cada 2 metros, incluso sujeción, a disposición de la obra.	ml			
12012208	Sin descomposición	2,350 MI	10,00	23,50	
					TOTAL PARTIDA 23,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
142	Baliza luminosa intermitente Baliza luminosa intermitente en puntos de corte de tráfico, a disposición de la obra.	ud			
12012209	Sin descomposición	9,300 Ud	10,00	93,00	
					TOTAL PARTIDA 93,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS				
143	Banda bicolor rojo-blanca Banda bicolor rojo-blanco de señalización, a disposición de la obra.	ud			
12012210	Sin descomposición	0,020 Ud	10,00	0,20	
					TOTAL PARTIDA 0,20
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS				
144	Camión cuba Camión cuba para riegos, a disposición de la obra.	h			
12012211	Sin descomposición	1,600 H	10,00	16,00	
					TOTAL PARTIDA 16,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS				
145	Brigada de seguridad Mano de obra de brigada de seguridad.	h			
12012212	Sin descomposición	2,100 H	10,00	21,00	
					TOTAL PARTIDA 21,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS				
146	Extintor de incendios Extintor de incendios a disposición de la obra.	ud			
12012301	Sin descomposición	9,250 Ud	10,00	92,50	
					TOTAL PARTIDA 92,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
147	Disyuntor diferencial de 40 A. Disyuntor diferencial de 300 MA. para intensidad de 40 A., a disposición de la obra.	ud			
12012401	Sin descomposición	32,200 Ud	10,00	322,00	
					TOTAL PARTIDA 322,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS				
148	Toma de tierra Toma de tierra, a disposición de la obra.	ud			
120112402	Sin descomposición	3,950 Ud	10,00	39,50	
					TOTAL PARTIDA 39,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
149	Transformador Transformador de seguridad, a disposición de la obra.	ud			
12012403	Sin descomposición	59,500 Ud	10,00	595,00	
					TOTAL PARTIDA 595,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS				

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
150	Alquiler barracón para aseos. Mes de alquiler de barracón para aseos.	mes			
ESHHBBA	Alquiler de barracón para aseos.	1,000 Ms	365,00	365,00	
	TOTAL PARTIDA				365,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS				
151	Mesa de madera para 10 personas. Mesa de madera con capacidad para 10 personas.	ud			
ESHHBMM	Mesa de madera para 10 personas	1,000 Ud	65,00	65,00	
	TOTAL PARTIDA				65,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS				
152	Banco capacidad.5 personas Banco de madera con capacidad para 5 personas.	ud			
ESHBBM	Banco de madera capacid. 5 pers.	1,000 Ud	30,00	30,00	
	TOTAL PARTIDA				30,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS				
153	Calentador comida Calentador de comidas.	ud			
ESHBBCC	Calentador comidas para 15 serv.	1,000 Ud	190,00	190,00	
	TOTAL PARTIDA				190,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS				
154	Alquiler barracón para comedor. Mes de alquiler de barracón para comedor.	mes			
ESHMBBC	Alquiler barracón comedor.	1,000 Ms	250,00	250,00	
	TOTAL PARTIDA				250,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS				
155	Taquilla metálica indiv. llave. Taquilla metálica individual, con llave.	ud			
ESHBTM	Taquilla metálica indiv. llave.	1,000 Ud	25,50	25,50	
	TOTAL PARTIDA				25,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
156	Acometida de agua y eléctrica Acometida de agua y eléctrica para aseos, vestuarios y comedores, a disposición de la obra.	ud			
12012512	Sin descomposición	12,500 Ud	10,00	125,00	
	TOTAL PARTIDA				125,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS				
157	Recipiente para desperdicios Recipiente para desperdicios en comedores, a disposición de la obra.	ud			
12012513	Sin descomposición	2,620 Ud	10,00	26,20	
	TOTAL PARTIDA				26,20
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS				
158	Limpieza Personal para la limpieza de aseos, comedores y vestuarios.	h			
12012514	Sin descomposición	0,650 H	10,00	6,50	
	TOTAL PARTIDA				6,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
159	Material de limpieza Material de limpieza, a disposición de la obra.	ud			
12012515	Sin descomposición	3,950 Ud	10,00	39,50	
	TOTAL PARTIDA				39,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
160	Botiquín Botiquín portátil, a disposición de la obra.	ud			
12012601	Sin descomposición	8,250 Ud	10,00	82,50	
	TOTAL PARTIDA				82,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
161	Reposición de botiquines Material sanitario básico, reposición de botiquines, a disposición de la obra.	ud			
12012602	Sin descomposición	6,250 Ud	10,00	62,50	
	TOTAL PARTIDA				62,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
162	Ambulancia Ambulancia (tasa por mes), a disposición de la obra.	ud			
12012603	Sin descomposición	4,100 Ud	10,00	41,00	
	TOTAL PARTIDA				41,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS				
163	Comité de seguridad y salud Reunión de comité de seguridad y salud de la obra.	ud			
12012702	Sin descomposición	13,500 Ud	10,00	135,00	
	TOTAL PARTIDA				135,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS				
164	Cursillo Cursillo de formación de seguridad y salud para personal de obra.	h			
12012703	Sin descomposición	2,750 H	10,00	27,50	
	TOTAL PARTIDA				27,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
165	Norma de seguridad Norma de seguridad y salud en el trabajo para distribuir al personal de obra.	ud			
12012704	Sin descomposición	0,950 Ud	10,00	9,50	
	TOTAL PARTIDA				9,50
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				

ANEJO N° 11. SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS DE OBRA



Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	1
2.1. <i>Normativa de aplicación</i>	1
2.2. <i>Tipología de las marcas viales</i>	2
2.3. <i>Pintura en la vía</i>	2
3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL	3
3.1. <i>Normativa de aplicación</i>	3
3.2. <i>Situación lateral y vertical</i>	3
3.3. <i>Tipologías de las señales verticales</i>	4
3.4. <i>Criterios generales</i>	5
3.5. <i>Retrorreflectancia</i>	5
4. SEÑALIZACIÓN DE OBRA Y DESVÍOS	6
4.1. <i>Obras y desvíos</i>	6
4.2. <i>La seguridad de los usuarios</i>	6
4.3. <i>La seguridad de los operarios</i>	7
4.4. <i>Tipologías de las actuaciones</i>	7
4.5. <i>Señalización provisional y desvíos</i>	8
4.5.1. <i>Señalización vial (marcas viales)</i>	9
4.5.2. <i>Señalización vial (balizamiento y vertical)</i>	10
4.5.3. <i>Acondicionamiento de márgenes</i>	10
4.6. <i>Normas de señalización de obra</i>	11

1. Introducción

Se redacta el presente anejo de señalización, balizamiento y desvíos de obra para el presente proyecto con el objeto de describir y justificar los diversos elementos que se precisan para conseguir el máximo grado de seguridad, eficacia y comodidad en la circulación de los vehículos motorizados por la vía propuesta, tanto en lo que a señalización vertical como a horizontal se refiere, así como, para la señalización y balizamiento provisional de la obra.

Debido a las características del presente proyecto, se trata por un lado de que tanto la señalización vertical como la horizontal y el balizamiento se ejecuten adaptados a las nuevas condiciones de circulación, y, por otro, de reponer la señalización vertical y horizontal que pueda verse afectada por las obras, adaptándolas a la nueva situación.

En este sentido, en cumplimiento de la legislación específica en materia de ordenación del tráfico, las marcas viales, la señalización vertical y el balizamiento se ajustarán a lo establecido en las Instrucciones de Carreteras 8.1-I.C “Señalización vertical”, 8.2-I.C “Marcas Viales” y en la Orden Circular 325/97 T del Ministerio de Fomento. Así como lo establecido en la Instrucción 8.3.I.C. de “Señalización de Obras”, que servirá de guía durante la ejecución de los trabajos.

En la confección del presente anejo, se ha tenido muy en cuenta lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas General para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en lo relativo a señalización y balizamiento.

2. Señalización horizontal

2.1. Normativa de aplicación

Para la disposición de las marcas viales, se han seguido las instrucciones que se dictan en la siguiente normativa:

- Norma 8.2-I.C. de Marcas Viales.
- Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.

En el Documento n° 2 (Planos) se define la planta general con detalle de las marcas viales en función de las características de los mismos, atendiendo a lo especificado en el apartado siguiente de tipologías de marcas viales.

2.2. Tipología de las marcas viales

Las marcas viales a emplear en el proyecto se ajustarán a los siguientes tipos:

- Línea discontinua. Línea para separación de carriles. Será de color blanco con trazo discontinuo de 0,10 m de ancho, y con una secuencia variable dependiendo de la velocidad de la vía.
 - Para velocidad menor o igual a 60 Km/h: 2 m de trazado y 5,5 m de vano. Tipo M-1.3.
 - Para velocidad mayor a 60 y menor o igual a 100 Km/h: 3,5 m de trazado y 9 m de vano. Tipo M-1.2.
- Línea continua en eje de calzada. Línea para separación de carriles. Será de color blanco con trazo continuo de 0,10 m de ancho. Tipo M-2.1.
- Línea continua en borde de calzada. Línea para separación de carriles. Será de color blanco con trazo continuo y grosos variable según el ancho del arcén. Para arcenes de 1,5 m o mayores, serán de 0,15 m; para arcenes menores de 1,5 m serán de 0,10 m de ancho. Tipo M-2.1.
- Línea de detención (STOP). Será de color blanco con trazo continuo de 0,40 m de ancho. Tipo M-4.1.
- Línea de ceda el paso. Será de color blanco con trazo discontinuo de 0,40 m de ancho. Tipo M-4.2.
- Marca de paso para peatones: Será de color blanco formada por un grupo de marcas longitudinales de trazo continuo y paralelas, de 0,50 m de ancho. Tipo M-4.3.

En caso de que la ejecución de la obra exija el pintado de marcas viales en la fase de ejecución sin que éstas se consideren definitivas, se utilizará color amarillo correspondiente a la referencia B-502 de la norma UNE 48.103, cumpliendo las características de dotación, reflectancia y dimensiones mencionadas para las marcas definitivas.

2.3. Pintura en la vía

En cuanto a las simbologías, inscripciones y cebreados, se cumplirá lo siguiente:

- Simbología e inscripciones: Flechas de indicación de sentido, simbología de ceda el paso, stop, bus, etc. Serán de color blanco y se ajustarán en dimensiones a los dispuesto en los planos de detalle adjuntos en el Documento n° 2 (Planos), sin perjuicio de lo definido en la Instrucción 8.2-I.C.
- Cebreados: Serán de color blanco, mediante franjas oblicuas perpendiculares a la dirección del movimiento prohibido.

La pintura en la vía será de color blanco y con las características específicas (dosificación, etc.) descritas en el presupuesto, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente proyecto, y en su defecto, en el artículo 700 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3. Señalización vertical

3.1. Normativa de aplicación

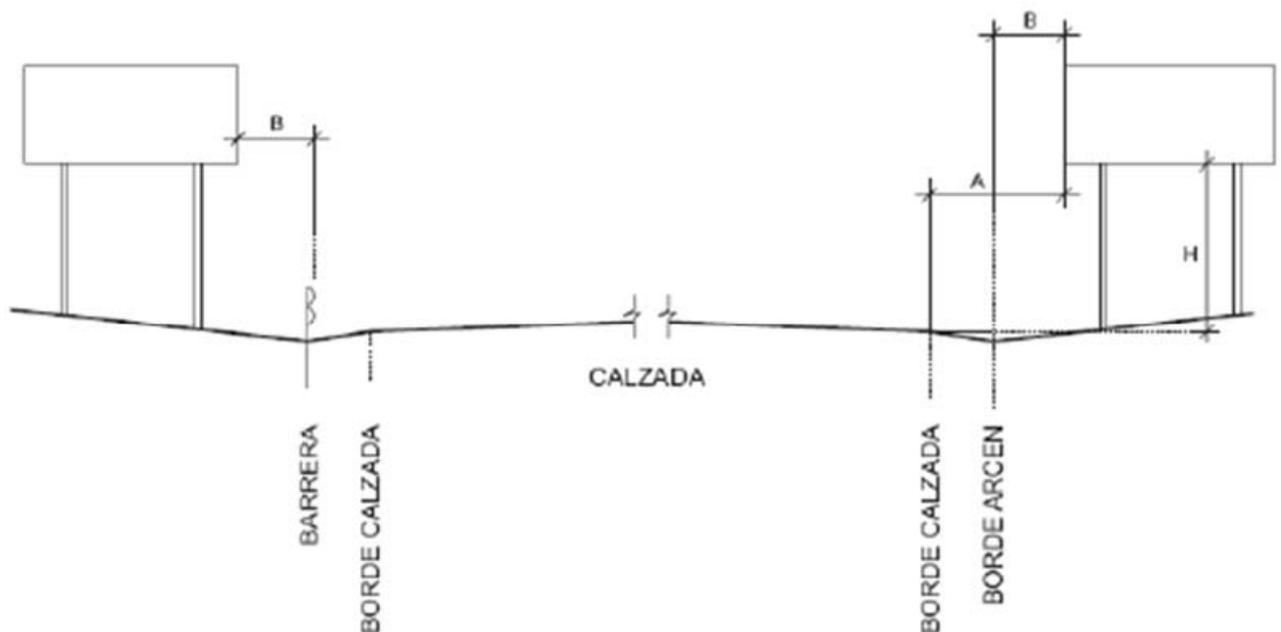
Para disposición de la señalización vertical, y teniendo en cuenta la carencia de normativa local, nos ceñimos a lo establecido al respecto en la siguiente normativa:

- Norma 8.1-I.C. de Señalización Vertical.
- Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.

Las características de los materiales a emplear están definidas en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.2. Situación lateral y vertical

La separación entre borde de calzada y la señal o cartel más próximo, no será inferior a 0,50 metros. Excepcionalmente, en travesías y pasos por núcleos poblacionales donde existan aceras o paseos con báculos de iluminación junto a bordillos o arcenes, dicha separación podrá ser igual a la de aquellos, siempre que no sea inferior a 0,30 metros.



En las carreteras donde existe espacio suficiente nos ajustaremos a lo especificado en la Instrucción para carretera convencional con arcén de dimensiones inferiores a 1,5 m o iguales o superiores a 1,5 m según cada caso. Por ello, y según la tabla correspondiente de la Instrucción 8.1-I.C. de Señalización vertical, la colocación será:

	A	B	C
Carretera convencional con arcén \geq 1,5 m	Mínimo 2,5 m	Mínimo 0,5 m	1,8 m
Carretera convencional con arcén $<$ 1,5 m	Mínimo 1 m Recomendable 1,5 m	Mínimo 0,5 m	1,5 m

Al tratarse de zona urbana, si la señal o cartel se situase sobre acera o zonas destinadas a la circulación de peatones, la diferencia de altura entre el borde inferior de la señal o cartel y dicha acera o zona, no será inferior a 2,20 metros.

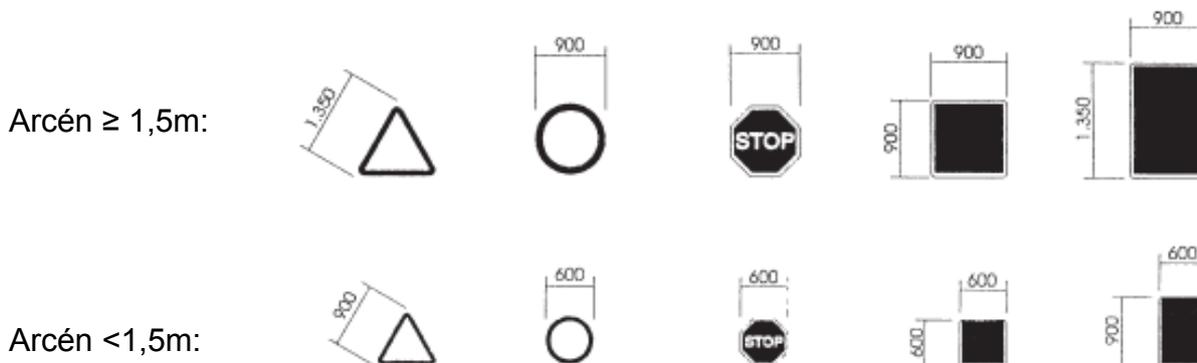
3.3. Tipologías de las señales verticales

En el presente proyecto, hemos recurrido para la señalización vertical, a los siguientes tipos de señales, agrupadas en:

- Señales de advertencia de peligro, las cuales tienen por objeto indicar a los usuarios de la vía la proximidad y la naturaleza de un peligro difícil de ser percibido sin su previa señalización, a fin, de que se cumplan las normas de comportamiento que, en cada caso, sean procedentes. Su forma es generalmente triangular y se designan por la letra “P” seguida de un número comprendido entre el 1 y el 99.
- Señales de reglamentación, las cuales tienen por objeto indicar a los usuarios de la vía las obligaciones, limitaciones o prohibiciones especiales de la misma. Su forma es generalmente circular. A su vez, se dividen en seis grupos:
 - Señales de prioridad, las cuales nos indican las reglas específicas de prioridad en las intersecciones o en los pasos estrechos. Se designan por la letra “R” seguida de un número inferior a 100.
 - Señales de prohibición de entrada, las cuales indicarán a quienes se las encuentren de frente en el sentido de su marcha y a partir del lugar en que se ubiquen, que tienen prohibido el paso todos los usuarios (con fondo blanco) o a aquellos que tengan su icono dibujado. Se designan por la letra “R” seguida de un número entre 100 y 199.
 - Señales de restricción de paso, indican a quienes se las encuentren en el sentido de su marcha y a partir del lugar en que están situadas, que tienen prohibido o limitado el acceso de los vehículos en la forma en ellas señaladas. Se designan por la letra “R” seguida de un número entre 200 y 299.
 - Otras señales de prohibición o restricción, designadas por la letra “R” seguida de un número entre 300 y 399.
 - Señales de obligación, son aquellas que señalan una norma de circulación obligatoria. Se designan por la letra “R” seguida de un número entre 400 y 499.
 - De fin de prohibición o restricción, indican el final de la prohibición o restricción establecida anteriormente. Se designan con la letra “R” seguida de un número superior a 500.
- Señales de indicación, las cuales tienen por objeto facilitar a los usuarios de la vía ciertas indicaciones que pueden serle de utilidad. Su forma es generalmente rectangular. Se designan por la letra “S” seguida de un número entre 1 y 900.

3.4. Criterios generales

Las dimensiones de las señales verticales serán las que se disponen en la Instrucción 8.1-I.C de Señalización vertical, y tal y como hemos comentado anteriormente, y para cada caso en concreto, serán las correspondientes a una carretera convencional:



Los carteles vendrán dimensionados por los nombres y mensajes que en ellos se indiquen, y teniendo en cuenta las dimensiones de las letras de acuerdo con la anteriormente citada Instrucción 8.1-I.C.

Todas las señales serán de chapa blanda de acero dulce de primera fusión, según las normas del M.O.P.T. y deberán garantizar su aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes atmosféricos de acuerdo con lo establecido en el Documento n° 3. (Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares) del el presente Proyecto.

La cimentación de los postes de soporte de las señales verticales (de acero galvanizado) será mediante dado de hormigón según las dimensiones establecidas en los planos de detalle del presente Proyecto y según normativa vigente.

Tanto los postes como el reverso de las señales se colorearán de verde carruaje (RAL 6009) para adaptarse a la estética del lugar.

Se ha procurado establecer una señalización de la vía que sea clara, uniforme y fácil de entender, principalmente en las intersecciones, con el fin de que las maniobras en estos puntos sean fluidas y seguras.

3.5. Retrorreflectancia

Todos los elementos de una señal, cartel o panel complementario, cuya finalidad sea la de ser visible desde un vehículo en movimiento, excepto los de color negro o azul oscuro, deberán ser retrorreflectivos en su color.

La selección del nivel de retrorreflectancia más adecuado, para cada señal vertical, se realizará en función a sus características específicas y a su ubicación.

El nivel mínimo de retrorreflectancia para nuestra vía para garantizar una visibilidad suficiente, será:

Tipo de señal o cartel	Nivel de Retrorreflectancia
Señales de código	1*
Carteles y paneles complementarios	2**

* En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada, deberá utilizarse obligatoriamente el Nivel 2.

** Siempre que la iluminación natural dificulte la percepción de la señal, y en aquellos entornos en los que convergen o divergen grandes flujos de tráfico, se reforzarán los elementos de señalización vertical y se estudiará, por parte de la Dirección Facultativa la idoneidad de utilizar un Nivel 3 de retrorreflectancia.

4. Señalización de obra y desvíos

4.1. Obras y desvíos

Durante la ejecución de las obras, la señalización provisional y los desvíos de tráfico que se planteen serán dos factores fundamentales en la seguridad de las calles afectadas por las obras del presente proyecto, tanto para los usuarios (peatones y vehículos), puesto que las vías existentes se van a mantener en servicio durante la ejecución de los trabajos, como para los operarios que trabajan en ellas.

El presente anejo permitirá conocer cómo se va a proceder durante la ejecución de los trabajos según el tipo de actuación prevista, en cuanto a la señalización provisional de obra y de desvíos de tráfico se refiere.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, durante la ejecución de los trabajos la seguridad es un factor de vital importancia para el correcto seguimiento de las actuaciones previstas. Es en este momento cuando hay que garantizar la seguridad de los trabajadores y usuarios, y por ello, se debe haber planificado correctamente la manera de actuar en los desvíos de tráfico y señalización provisional.

Para garantizar la seguridad, lo principal es conocer a qué factores afecta, por lo que podemos diferenciar entre:

- Seguridad de los usuarios (vehículos y peatones).
- Seguridad de los operarios.

En lo que a la seguridad de los usuarios se refiere, es importante hacer una separación entre vehículos y peatones.

4.2. La seguridad de los usuarios

Como se ha comentado anteriormente, en este apartado vamos a diferenciar entre:

- La seguridad de los vehículos: la ejecución de trabajos en vías que se mantienen en servicio supone un inconveniente para el desarrollo normal de la circulación, por lo

que resulta primordial avisar a los usuarios de las actuaciones que se están llevando a cabo, y para ello, hay que realizar una adecuada señalización de obra. Para poner en preaviso a los vehículos que van a circular por las carreteras afectadas, es muy importante comunicar con antelación a las Autoridades Locales y la Guardia Civil, para que éstos tomen las medidas que estimen oportunas. Además, es muy recomendable difundir avisos de las actuaciones en los principales medios de comunicación.

- La seguridad de los peatones: una de las principales características de los viales afectados por las obras propuestas es que atraviesan zonas urbanas, es decir, presentan múltiples travesías a lo largo de su recorrido. Esta circunstancia hace que sea en estos puntos, en las travesías, donde se presenten los mayores problemas entre vehículos y peatones. La velocidad en las travesías suele reducirse considerablemente, llegando a limitarse a los 40 y 50 km/h, lo que supone un recorte cercano al 50% del límite máximo establecido en las mismas de 80 km/h. La principal problemática que se presenta en las travesías es el incumplimiento de los límites de velocidad, que puede dar lugar a situaciones que comprometen en gran medida la seguridad de los peatones. Las circunstancias excepcionales que las obras suponen, pueden alterar el ritmo de la circulación habitual, lo cual da lugar a que la señalización cobre, aun más si cabe, una gran importancia.

Es fundamental garantizar que la señalización de obra esté en perfecto estado, garantizando su buena colocación y percepción durante la duración de los trabajos. Esta circunstancia debe garantizarse, también, en los periodos festivos y durante la noche.

4.3. La seguridad de los operarios

Garantizar la seguridad de los operarios que van a trabajar durante las obras es una labor vital para el correcto desarrollo de las mismas. Son los operarios los que van a pasar largas jornadas de trabajo en una zona de obra que convive con una vía, que si bien tendrá una adecuada señalización de obra, estará en servicio. Esta situación, unida al exceso de confianza y la realización de actividades rutinarias, pueden dar lugar a consecuencias fatales.

Por este motivo, la seguridad de los operarios debe ir ligada a una educación y una formación en materia de seguridad que debe prolongarse durante toda la obra, y con la que deben de estar familiarizados. Para ello, es fundamental que el contratista organice habitualmente cursos de formación específicos para que se vele por unas condiciones de seguridad óptimas a lo largo de toda la obra.

Es muy importante, al tratarse de una obra con marcado carácter civil, que los operarios vistan en todo momento con prendas reflectantes, no solo para avisar a los usuarios de la vía en servicio de su presencia, sino también a la maquinaria pesada habitual en este tipo de obras.

4.4. Tipologías de las actuaciones

El tratamiento en materia de seguridad y de señalización de obra dependerá del tipo de actuación, por lo que es importante conocer las necesidades de cada una de ellas. Hay que considerar las características de las vías existentes que estarán afectadas en la ejecución de las obras.

4.5. Señalización provisional y desvíos

La señalización provisional de obra se adaptará a la tipología de cada vía y al tipo de actuación prevista. Se deberá realizar una señalización de obra adecuada según lo dispuesto en el Manual sobre Señalización de Obras Fijas del Ministerio de Fomento, que permita trabajar dejando los carriles anexos de las vías existentes en servicio. En el caso de que en algún momento puntual sea necesario alternar el tráfico en uno y otro sentido en las diferentes calles, se contará con señalistas en cada uno de los extremos, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

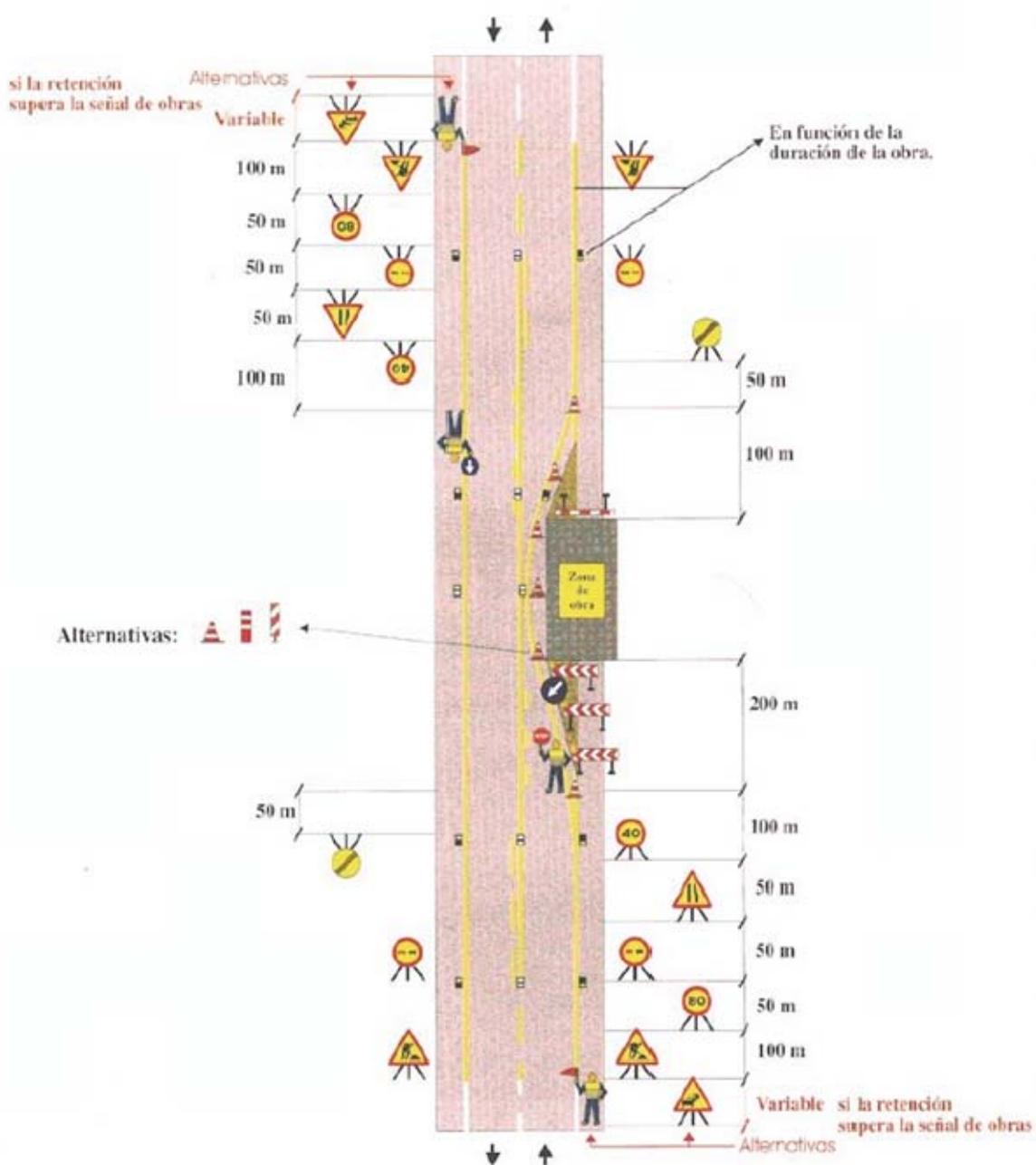


Figura 1. Actuaciones dejando libre un carril con tráfico alternativo

4.5.1. Señalización vial (marcas viales)

Los trabajos de señalización vial horizontal se realizarán dentro de la calzada de las diferentes calles existentes, por lo que se encontrarán en servicio. Por este motivo, se deberá balizar tanto la entrada y salida del nuevo vial de acceso mediante conos, balizas luminosas y vallado con la preceptiva señalización de obra que indique el acceso prohibido, hasta la puesta en funcionamiento de dicha acceso. En estos casos y para trabajos que se vayan a realizar fuera de la calzada, se atenderá a lo expresado en el anteriormente citado Manual de Señalización de Obras Fijas como se observa en la siguiente imagen.

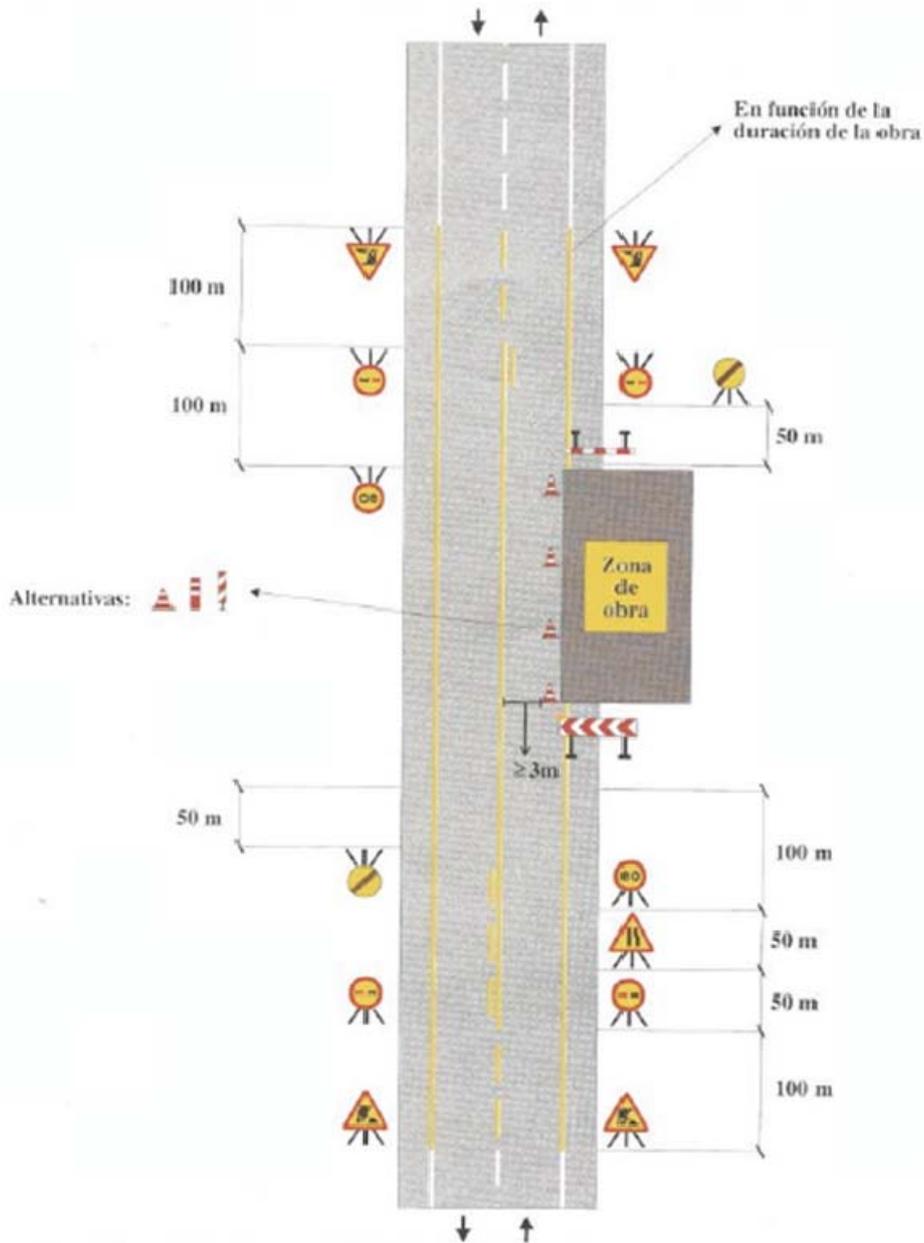


Figura 2. Actuaciones en un margen de la calzada

4.5.2. Señalización vial (balizamiento y vertical)

Al igual que en el caso anterior, este tipo de actuaciones se van a desarrollar en los márgenes de la calzada, por lo que la forma de proceder será igual que en dicho caso.

4.5.3. Acondicionamiento de márgenes

El acondicionamiento de los márgenes cuando no se afecte a las vías existentes también deberá señalizarse. Por este motivo, la señalización de obras se realizará de modo que se garantice la seguridad de los usuarios y de los trabajadores. Se habilitarán zonas de acopio de materiales en zonas alejadas de los arcenes y ubicadas de modo que no resten visibilidad a los vehículos.

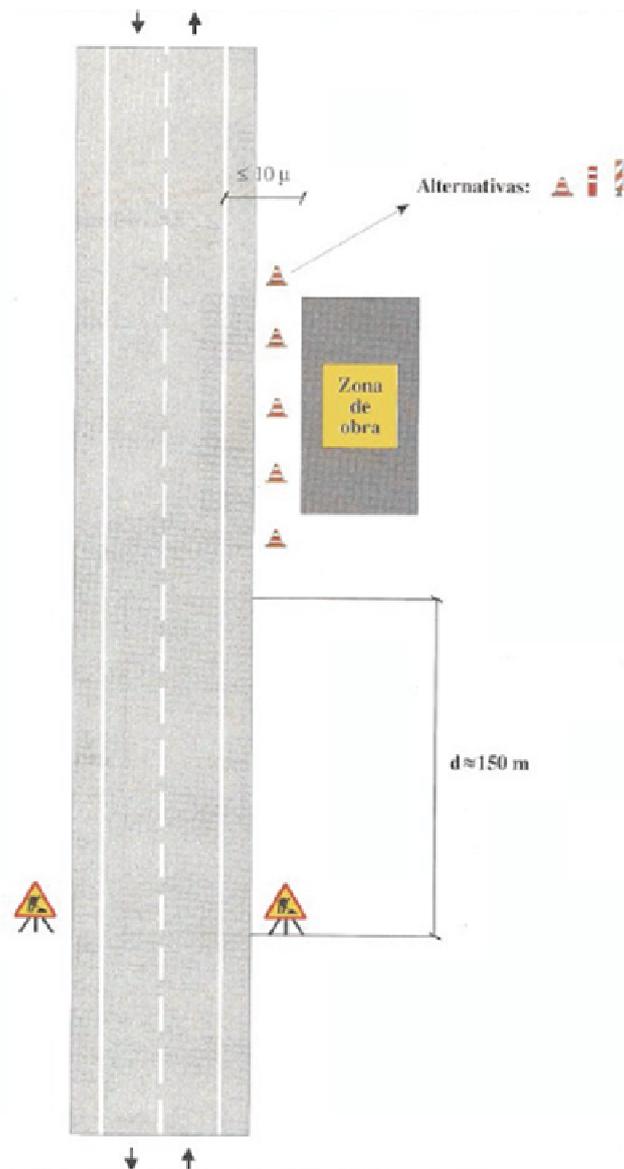


Figura 3. Actuaciones fuera de la calzada

Los acopios se señalizarán adecuadamente. Se empleará una disposición de la señalización según lo establecido en el Manual de Señalización de Obras Fijas, tal y como se observa en la anterior imagen.

Cuando la circunstancia lo requiera o cuando la Dirección Facultativa lo estime oportuno, se recurrirá a una señalización provisional más abundante y efectiva, procediendo como en el caso de los trabajos en uno de los márgenes de la calzada, visto anteriormente.

4.6. Normas de señalización de obra

La señalización de obra tendrá que cumplir las siguientes normas de uso y empleo:

1. No se dará comienzo a trabajo alguno si no se ha colocado la señalización provisional de obra, que habrá sido aprobada previamente por la Dirección Facultativa.
2. Nunca, bajo ningún concepto, se invadirá un carril de circulación sin colocar previamente la señalización planificada específicamente para ese tramo.
3. Durante la ejecución de las obras, se conservará en perfecto estado los elementos de señalización de obras instalados a tal efecto, consiguiendo que no pierdan las propiedades iniciales y por las que han sido empleadas.
4. La señalización de obra no permanecerá instalada más allá del tiempo necesario, siendo retiradas inmediatamente después de finalizar los trabajos y previamente a la apertura al tráfico del tramo afectado.
5. Las zonas de trabajo quedarán siempre delimitadas en toda su longitud y anchura mediante el balizamiento con conos de caucho reflectantes separados entre sí por no más de cinco metros. Los extremos se señalarán con paneles direccionales (blanco y rojo) situados como barreras en la zona de la calzada ocupada por la obra.
6. Para mejorar la visibilidad en horas nocturnas o en condiciones de escasa visibilidad, se mantendrán los distintivos reflectantes de conos, paneles y demás elementos de señalización y balizamiento en perfecto estado, limpiándose habitualmente para mantener su capacidad de reflectancia. Además, se emplearán lámparas reglamentarias de luz amarilla intermitente.
7. La señal triangular de obras estará provista de una lámpara reglamentaria de luz amarilla intermitente, que se accionará automáticamente en condiciones de poca visibilidad y durante la noche. Todos los paneles informativos montados sobre caballetes estarán lastrados debidamente con elementos no peligrosos para el tráfico rodado. Deberán garantizar la estabilidad del caballete en todo momento.
8. Las señales de preaviso no invadirán los carriles puestos en servicio y estarán siempre en los arcones o en los márgenes de la vía de modo que sean perceptibles por el vehículo.
9. La señalización vial fija de los tramos en los que se vaya a actuar se ocultará temporalmente hasta la puesta en servicio del tramo, evitando que se transmitan avisos contradictorios.
10. Durante el proceso de señalización de obra, se comenzará con las más alejadas del punto de obra, avanzando progresivamente según el sentido de circulación. Al retirar la señalización, se procederá en sentido inverso al anterior.

En cualquier caso, se atenderá a lo dispuesto en la citada Instrucción 8.3-IC “Señalización de obras”.

ANEJO N° 12. SERVICIOS AFECTADOS



Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	1
3. SECCIONES TIPO UTILIZADAS EN EL PROYECTO	3
4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	3

1. Introducción

En principio, van a verse afectados servicios existentes de tuberías de abastecimiento, red eléctrica, redes digitales y red telefónica (entendiéndose como tal aquellos que se tendrán que modificar o reponer por las obras) a lo largo del trazado de las tuberías a ejecutar como consecuencia de parte de los trabajos que componen las obras del presente Proyecto. En el caso de la construcción de la nueva EDAR El Golfo, los trabajos consisten en la demolición y el movimiento de tierras necesario para poder proceder, posteriormente, a la construcción de una nueva depuradora compacta que permita un adecuado tratamiento de las aguas residuales provenientes de las viviendas y comercios existentes en los alrededores de la zona de actuación.

En relación con la partida alzada a justificar incluida en el presupuesto del presente Proyecto, de reposición de los servicios afectados indicados en el Documento n° 2 (Planos), se definen en los cuadros de precios ocho unidades de obra que se aplicarán para justificar los trabajos que se realicen en este concepto durante la ejecución de las obras:

- Reposición de servicio telefónico.
- Reposición de arqueta de Telefónica.
- Reposición tubería hasta 100 mm.
- Reposición tubería entre 125 y 250 mm.
- Reposición tubería entre 300 y 500 mm.
- Reposición de servicio eléctrico.
- Cruce con línea eléctrica.
- Reposición de arqueta de Unelco.

2. Bienes y derechos afectados

En el diseño de las obras previstas en el presente Proyecto se ha tenido muy en cuenta el Planeamiento Vigente en el Municipio de Yaiza.

El carácter estratégico de la obra proyectada implica una actuación coherente con el medio y una visión de futuro que permita convertirla en un soporte vital para el desarrollo de un territorio sostenible, transmitiendo una intervención sensible hacia la calidad de vida aportando un valor añadido a los ciudadanos.

Con la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto se culminan las tareas de mejora y renovación del saneamiento de El Golfo, no haciéndose necesaria la ejecución de actuaciones posteriores, por lo que no existe ningún tipo de incompatibilidad con otras actuaciones que pudieran desarrollarse en el futuro.

La superficie de terreno ocupada por las obras, en cuyos emplazamientos se ubica, por un lado la nueva EDAR y por otro los colectores de saneamiento que se van a renovar, transcurre por terreno urbano y rústico.

El Contratista tomará especial cuidado en la reposición de los bienes y derechos afectados por las obras, en especial la reposición de tendidos eléctricos, telefónicos, agua potable, saneamiento, alumbrado público, asfaltado de viales, bordillos y aceras, etcétera.

Para valorar las afecciones según la zona atravesada por las tuberías a renovar y la ejecución de la nueva EDAR se ha realizado un recorrido del que se presenta una colección de fotos en el Anejo nº 1 del presente Proyecto.

La valoración se ha realizado considerando secciones tipo de zanja para tuberías en terreno de tránsito, bajo pavimento de acera y bajo pavimento asfáltico.

De las consultas realizadas se deduce que pueden existir servicios en el área de obras que puedan verse afectados por los trabajos necesarios para la ejecución de las mismas.

Antes del inicio de los trabajos el Contratista Adjudicatario de las obras solicitará información de todos los servicios urbanísticos que pudieran afectar a los Organismos competentes para de este modo llegar al grado de detalle requerido para la realización de las obras.

Queremos hacer hincapié en el hecho de que, dado el carácter aproximado de la información facilitada por los organismos y compañías, en el caso de que con motivo de la ejecución de las obras de referencia se produzca alguna avería en alguno de los servicios o instalaciones que pudieran existir, será completa responsabilidad del Contratista, sin que sirva de excusa o pretexto los posibles defectos o errores existentes en la información incluida en el presente Proyecto.

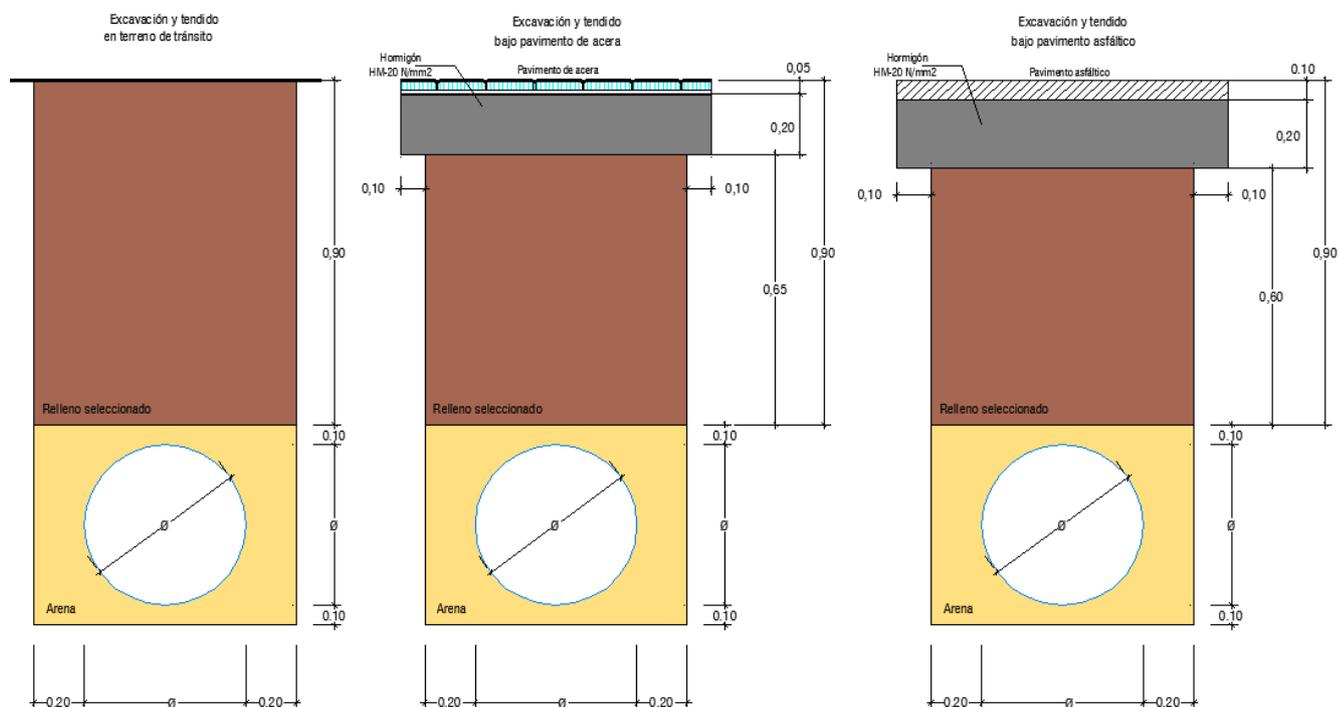
Por todo ello el Contratista procurará tomar las medidas adecuadas: observación de signos externos visibles, realización de catas por medios manuales, etc.

No obstante se pondrá especial cuidado al realizar los trabajos en evitación de daños a terceros.

Para evitar situaciones de riesgo para personas e instalaciones y antes de iniciar los trabajos, el Contratista deberá ponerse en contacto con las compañías y organismos con competencias en la zona, así como con la Dirección Facultativa de las Obras, al objeto de concretar sobre el terreno las posibles afecciones, lo que permitirá poder adoptar las soluciones más adecuadas con el fin de mantener los servicios durante la ejecución de las obras.

3. Secciones tipo utilizadas en el proyecto

Para las conducciones que discurren enterradas en zanja se han utilizado las secciones tipo que se recogen en el Documento nº 2 (Planos), diferenciando entre las que se desarrollan bajo terreno de tránsito, bajo pavimento de acera o bajo pavimento asfáltico. Son las siguientes:



Secciones tipo de zanjas

4. Medidas preventivas y correctoras

Los principales impactos ambientales derivados de la ejecución de las obras se relacionan con la realización de los movimientos de tierra y con la ocupación del suelo, así como con los posibles vertidos y emisiones accidentales.

En fase de explotación y mantenimiento, se relacionan con la propia actividad del transporte de agua.

Una vez identificados y valorados dichos impactos, se procederá al establecimiento de las medidas preventivas y correctoras pertinentes, las cuales se resumen a continuación.

Medidas en fase de diseño:

- Limitación de la zona de obra, minimizando la ocupación.
- Selección de elementos constructivos que permitan la correcta integración paisajística de las actuaciones.
- Elección del emplazamiento de las instalaciones temporales adoptando criterios ambientales.
- Elección adecuada, desde una perspectiva ambiental, de equipos y maquinaria para la obra.

Medidas en fase de ejecución:

- Protección del sistema hidrológico en los momentos en que éstos lleven agua.
- Restitución geomorfológica y edáfica de las zonas de obra. Se prevé el aporte y extendido de tierras procedentes de las excavaciones. Se llevará a cabo la conformación topográfica de las superficies.
- Riego periódico de las áreas no pavimentadas y las zonas de trabajo, aumentado cuando el viento favorezca la propagación.
- Uso de elementos de cubrición en volquetes y bañeras durante el transporte de material.
- La maquinaria destinada a fresado deberá incorporar sistemas de refrigeración para el material recogido.
- Recuperación de espacios utilizados para instalaciones auxiliares mediante limpieza, ripado y nivelación.
- Reducción y tratamiento de residuos y vertidos.
- Medidas de protección de la fauna.

ANEJO N° 13. EXPROPIACIONES Y PARCELAS AFECTADAS



Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES	1
3. PRESUPUESTO	3

1. Introducción

La zona de actuación del presente Proyecto se encuentra en su totalidad en el Término Municipal de Yaiza, siendo el objeto del presente anejo dejar constancia detallada de aquellas áreas afectadas directamente por las obras de ejecución de renovación de la red de saneamiento de aguas residuales y de la nueva EDAR El Golfo, que permitan proceder posteriormente al cálculo superficial de las afecciones y elaborar los correspondientes expedientes particulares que determinarán el coste individual y general de este apartado sobre el Proyecto.



Vista general de la zona de actuación

Para tal fin, se han tomado los datos necesarios para la elaboración del presente anejo, a cuyas expropiaciones dará lugar la obra mediante la ocupación de los terrenos, con base a la normativa vigente.

Se han contrastado los datos planimétricos con los del Centro de Gestión Catastral, así como el trabajo del campo realizado para confirmar la veracidad de los datos utilizados.

En el siguiente apartado se presenta el listado de los datos e información gráfica catastral de las parcelas afectadas por las obras, obtenidas en la oficina virtual del catastro.

2. Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales

Se recogen a continuación las fichas con la referencia catastral de las parcelas afectadas y anexas a la zona de las obras.



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

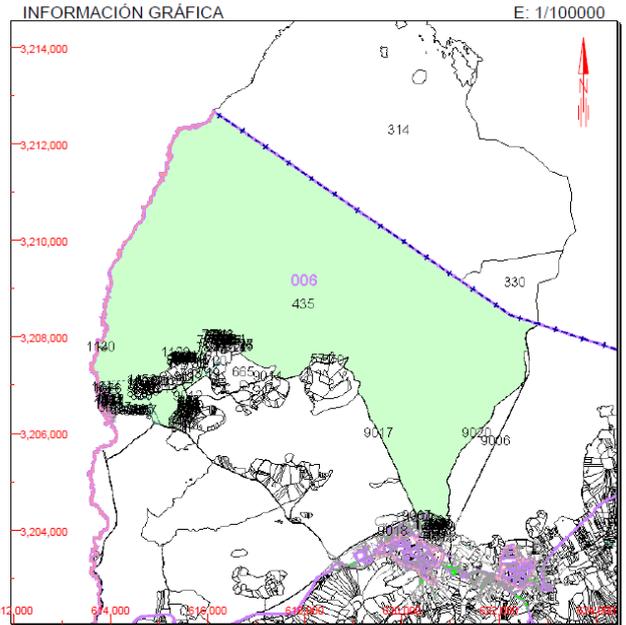
REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
35034A006004350000QK

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN	
Polígono 6 Parcela 435	
EL VOLCAN. YAIZA [LAS PALMAS]	
USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Improductivo 00]	--
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)
100,000000	--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN		
Polígono 6 Parcela 435		
EL VOLCAN. YAIZA [LAS PALMAS]		
SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m ²)	TIPO DE FINCA
0	35.202.845	--

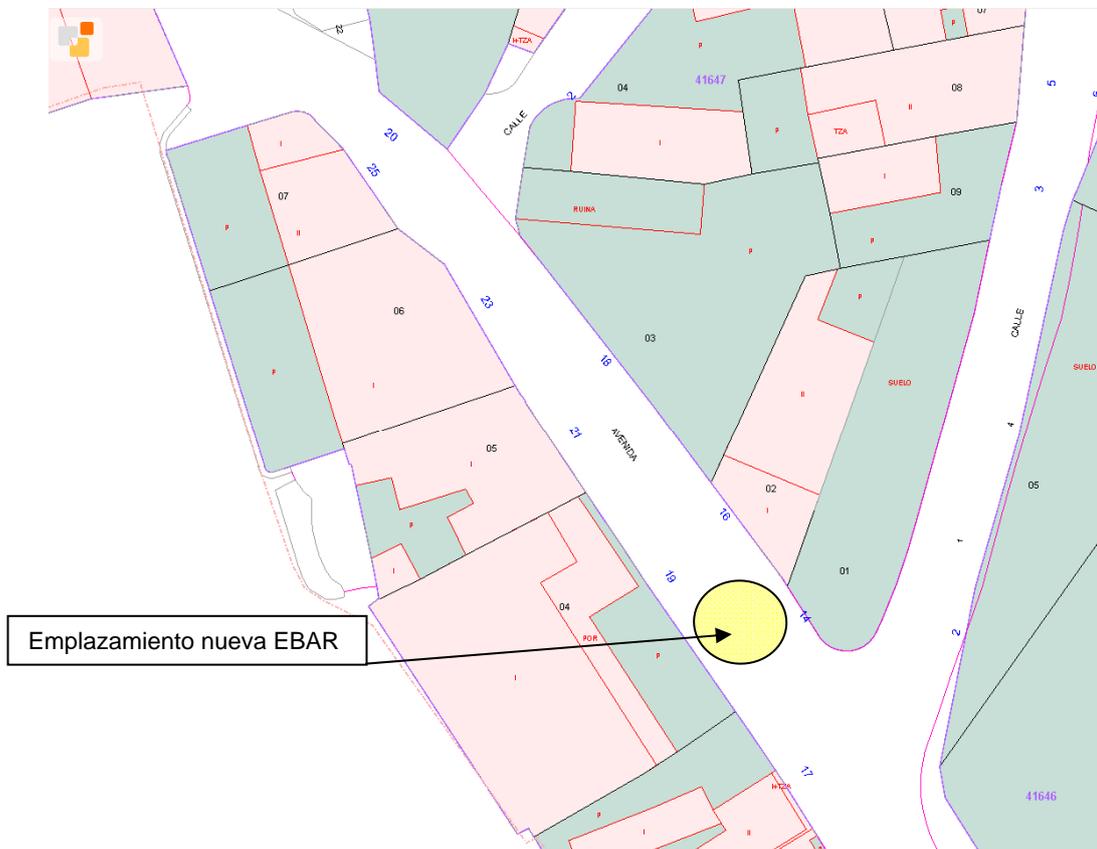


Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 624,000 Coordenadas U.T.M. Huso 28 WGS84
- Limite de Manzana
- Limite de Parcela
- Limite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Limite zona verde
- Hidrografia

Viernes, 24 de Noviembre de 2017

Emplazamiento de nueva EDAR



Emplazamiento de nueva EBAR en Avenida Marítima

3. Presupuesto

El presupuesto es cero ya que las superficies afectadas por las obras del presente Proyecto se encuentran ubicadas íntegramente dentro de la calzada.

ANEJO N° 14. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. NORMATIVA APLICABLE	1
3. GRUPOS Y SUBGRUPOS	1
4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	2
5. CONCLUSIONES	3

1. Introducción

El presente Anejo se redacta de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, R.D. 1098/01 del M° de Economía y Hacienda, de 12 de Octubre de 2.001, por la que se modifica la Orden del Ministerio de Fomento, de 28 de Junio de 1.991, hasta ese momento vigente, sobre Clasificación de las Empresas Contratistas de Obras.

En los siguientes apartados se especifican los distintos grupos y subgrupos exigibles al Contratista de las obras en función del tipo, presupuesto y plazo de las mismas.

2. Normativa aplicable

La normativa vigente aplicable al cálculo de la clasificación exigible al contratista es la siguiente:

- 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.
- 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.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del estado.

3. Grupos y subgrupos

En primer lugar se consideran los presupuestos de los distintos capítulos en que se ha dividido la obra proyectada, con objeto de identificar los grupos de Clasificación del Contratista en que se engloba la obra. Los capítulos considerados son aquellos cuya valoración tiene un peso superior al 20% dentro del Valor Estimado del Contrato (sin I.G.I.C.).

También se han considerado otros capítulos que requieren una especial especialización para su ejecución, aunque su repercusión económica sobre el total del Proyecto sea inferior al 20% anteriormente exigido.

Los capítulos a considerar para clasificar al contratista por grupo y subgrupo son:

Grupos y subgrupos	Valor estimado Contrato (€)	%
Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones	665.141,96	57,85%
Subgrupo 2. Explanaciones.		
Grupo C) Edificaciones	159.005,60	13,83%
Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón		
Grupo E) Hidráulicas	531.295,42	46,21%
Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.		

Por tanto, se exige clasificación A-3, C-2 y E-3 al contratista principal.

4. Clasificación del contratista

La categoría del contrato exigible al contratista se determina en función de la anualidad media o equivalente, que se obtiene de dividir el Valor Estimado del Contrato (sin I.G.I.C.) entre el número de meses del plazo de ejecución y multiplicar esta cantidad por 12 meses. Con ese dato se consulta la tabla de categorías y se obtiene la que corresponde.

Las categorías definidas en función de la anualidad media vienen definidas en el Artículo 26 del Reglamento. Son las siguientes:

Categoría	Anualidad media
Categoría 1	$\leq 150.000 \text{ €}$
Categoría 2	$150.000 < \text{valor} \leq 360.000 \text{ €}$
Categoría 3	$360.000 < \text{valor} \leq 840.000 \text{ €}$
Categoría 4	$840.000 < \text{valor} \leq 2.400.000 \text{ €}$
Categoría 5	$2.400.000 < \text{valor} \leq 5.000.000 \text{ €}$
Categoría 6	$\text{valor} > 5.000.000 \text{ €}$

En base al Plan de Obras planteado en el anejo correspondiente que se incluye en el presente proyecto, las anualidades medias para cada uno de los grupos considerados son los que se recogen en la siguiente tabla:

Grupos y subgrupos	Valor estimado Contrato (€)	%	Plazo ejecución (mes)	Anualidad media (€)	Categoría
Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones	665.141,96	57,85%	10	798.170,35	3
Subgrupo 2. Explanaciones.					
Grupo C) Edificaciones	159.005,60	13,83%	10	190.806,72	2
Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón					
Grupo E) Hidráulicas	531.295,42	46,21%	10	637.554,50	3
Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.					

5. Conclusiones

En base a estas categorías, y a la vista de las anualidades medias se establece la siguiente clasificación del contratista:

Grupos y subgrupos	Categoría
Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones	3
Subgrupo 2. Explanaciones.	
Grupo C) Edificaciones	2
Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón	
Grupo E) Hidráulicas	3
Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.	

ANEJO N° 15. TARIFA DE EXPLOTACIÓN



Índice

1. DATOS DE PARTIDA	1
2. DATOS DE INVERSIÓN Y COSTES DE EXPLOTACIÓN	1
3. CONDICIONES DE AMORTIZACIÓN	2
4. CÁLCULO DE LA TARIFA	3

1. Datos de partida

El cálculo de la tarifa de explotación se realiza a partir de inversión que se realiza en la instalación y los gastos que se generan para la explotación de la misma. Se ha partido de la estimación de unos y otros gastos, con objeto de amortizar unos y aplicar otros. al estar en fase de proyecto, la tarifa de explotación no puede tener sino un valor aproximado, aunque bastante cercano al real.

El valor de la inversión se toma directamente del presupuesto estimado en el presente Proyecto, cuyo resumen es el siguiente:

CONCEPTO		IMPORTE (€)
1	RED DE COLECTORES E IMPULSIÓN	701.970,21
2	EBAR	43.530,30
3	EDAR	265.535,89
4	VARIOS	99.142,64
5	GESTIÓN DE RESIDUOS	21.222,76
6	SEGURIDAD Y SALUD	25.772,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1.157.173,80
	<i>Gastos Generales (13 %)</i>	<i>150.432,59</i>
	<i>Beneficio Industrial (6%)</i>	<i>69.430,43</i>
Suma de Gastos Generales y Beneficio Industrial		219.863,02
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO		1.377.036,82
	<i>I.G.I.C. (7%)</i>	<i>96.392,58</i>
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		1.473.429,40

Los gastos de explotación se toman todos ellos por comparación con instalaciones similares, aunque precisando al máximo los capítulos principales que influyen de manera notable en el coste final de la explotación, a saber, gastos de personal, consumo energético y consumo de reactivos químicos. Finalmente deben también incluirse los gastos generales y el beneficio industrial.

2. Datos de inversión y costes de explotación

a) Inversión: La indicada en el cuadro del apartado anterior.

b) Costes anuales de explotación: Se determina para una producción de 60 m³/día, durante 350 días, es decir, 21.000 m³/año.

El consumo específico se ha estimado en 1,5 kwh/m³ para el proceso y en 0,5 kwh/m³ para el bombeo de agua bruta y de agua tratada, lo que representa un total de 2 kwh/m³, considerándose una tarifa de 0,0505 euros/kwh, acorde con la potencia eléctrica que se estima que se va a contratar, lo que supone un coste por metro cúbico de $2 \cdot 0,0505 = 0,101$ €/m³, con un total anual de 2.121 €/año (planta de 60 m³/día).

El coste de explotación está formado, pues, por la suma de los costes fijos y variables, que se detalla a continuación:

EDAR DE EL GOLFO (60 M³/DÍA)

- Costes fijos:

CONCEPTO	€año	€m ³
Personal	6.000	0,286
Energía (término de potencia)	1.000	0,048
Mantenimiento ordinario y seguros (0,2 % de la inversión)	2.000	0,095
TOTAL COSTES FIJOS (año)	9.000	0,429

- Costes variables:

CONCEPTO	€año	€m ³
Reactivos	250	0,011
Energía (término de energía)	4.419	0,101
Mantenimiento programado (0,1 % de la inversión)	1.000	0,048
TOTAL COSTES VARIABLES (año)	5.669	0,160

- Coste de explotación:

CONCEPTO	€año	€m ³
Coste fijos	9.000	0,429
Coste variables	5.669	0,160
TOTAL COSTES VARIABLES (año)	14.669	0,588

3. Condiciones de amortización

Se considera un período de amortización de 15 años al 6% anual, adoptándose como fórmula de aplicación:

$$a = C \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

Donde a es la anualidad que se ha de pagar para cubrir el interés y la amortización en n años de un capital C .

En cuanto a la cantidad a amortizar se consideran tres hipótesis:

- Hipótesis A: Amortizando el 100 % de la inversión

$$a = C \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} = 999.941,32 \frac{0,06(1+0,06)^{15}}{(1+0,06)^{15} - 1} = 102.956,72 \text{ euros}$$

- Hipótesis B: Amortizando el 15 % de la inversión. Equivale a suponer que durante la construcción se compensa al concesionario con el 85 % del coste de la construcción.

$$a = C \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} = 149.991,20 \frac{0,06(1+0,06)^{15}}{(1+0,06)^{15} - 1} = 15.443,51 \text{ euros}$$

- Hipótesis C: Sin amortizar la inversión. Equivale a una compensación del 100 % de la inversión durante la construcción en el supuesto de que se subvenciona la totalidad de la inversión.

$$a = C \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} = 0 \frac{0,06(1+0,06)^{15}}{(1+0,06)^{15} - 1} = 0 \text{ euros}$$

4. Cálculo de la tarifa

- Hipótesis A: El Golfo

CONCEPTO	€año	€m ³
Costes fijos (año)	9.000	0,429
Costes variables (año)	5.669	0,160
Costo explotación	14.669	0,588
AMORTIZACIÓN	102.957	1,819
COSTO TOTAL HIPÓTESIS A	117.626	2,407

- Hipótesis B: El Golfo

CONCEPTO	€año	€m ³
Costes fijos (año)	9.000	0,429
Costes variables (año)	5.669	0,160
Costo explotación	14.669	0,588
AMORTIZACIÓN	15.444	0,273
COSTO TOTAL HIPÓTESIS B	30.112	0,861

- Hipótesis C: El Golfo

CONCEPTO	€año	€m ³
Costes fijos (año)	9.000	0,429
Costes variables (año)	5.669	0,160
Costo explotación	14.669	0,588
AMORTIZACIÓN	0	0,000
COSTO TOTAL HIPÓTESIS C	14.669	0,588

A: Amortización del 100% en 15 años

B: Amortización del 15% en 15 años

C: Sin amortización

ANEJO N° 16. PROTOCOLO DE PRUEBAS



Índice

1. OBJETIVOS DEL PLAN DE CALIDAD	1
2. ALCANCE DEL PLAN DE CALIDAD	1
3. LISTADO Y PPI'S DE TALLER.....	2
4. LISTADO Y PPI'S DE MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA	13
5. LISTADO DE PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS APLICABLES	13
6. LISTADO DE INSTRUCCIONES DE TRABAJO APLICABLES	13

1. Objetivos del Plan de Calidad

La empresa ofertante debe tener implantado un “SISTEMA DE CALIDAD”, cuyo objetivo último es conseguir la “CALIDAD TOTAL” en sus procesos productivos, asegurando con ello la correcta terminación de los trabajos.

La eficacia de la implantación de dichos Sistemas de Calidad, según la norma UNE-EN-ISO-9001, deben haber sido certificadas por AENOR.

Los respectivos sistemas de calidad implantados constituyen un compendio de PROCEDIMIENTOS que van desde la definición de la Política de Calidad de la empresa, el Funcionamiento Interno; pasando por la Organización de la Obra, Compras y Subcontratación, Control de Procesos o Procedimientos de Inspección y ensayo e incluso un procedimiento de Servicio Postventa.

Toda esta serie de procedimientos fijan un marco de actuación general que, aplicado a cada obra en concreto, dan como resultado un PLAN DE CALIDAD para cada obra en particular.

Tanto el Sistema de Calidad como el Plan de Calidad deben estar a disposición de la administración, para una mayor información.

2. Alcance del Plan de Calidad

El Plan de Calidad de la Obra abarcaría todas las unidades representativas o significativas de la Obra.

La relación de controles a efectuar podría ser:

- Obra Civil
 - Movimiento de tierras.
 - Hormigón.
 - Elementos metálicos de construcción.
 - Edificación.
- Equipos
 - Especificaciones de compras.
 - Especificaciones técnicas.
 - Pedidos a proveedores.
 - Seguimiento del proceso de fabricación.
 - Ensayos y pruebas en taller.
 - Recepción y almacenamiento en obra.
 - Control e inspección del montaje.
 - Pruebas en obra.
 - Puesta en marcha.

Para el seguimiento y verificación de todas estas actividades, existen los Programas de Puntos de Inspección (PPI), en los que se especifican los requerimientos exigidos a equipos y/o materiales y las normas y/o procedimientos de aplicación en cada caso

3. Listado y PPI's de Taller

- 01.- Aireador sumergido
- 02.- Bombas centrífugas horizontales
- 03.- Bombas centrífugas sumergibles
- 04.- Bombas centrífugas verticales
- 05.- Decantadores y desarenadores
- 06.- Estructuras, soportes y calderería
- 07.- Grupo automático preparación dosificación
- 08.- Instrumentación
- 09.- Motores eléctricos
- 10.- Rasquetas para fangos
- 11.- Rejas
- 12.- Sistema de almacenaje, extracción y dosificación de reactivos
- 13.- Soplantes
- 14.- Válvulas de mariposa de accionamiento manual, eléctrico o neumático
- 15.- Ventiladores
- 16.- Cuadros eléctricos convencionales y CCM's
- 17.- Controladores lógicos programables (PLC's)
- 18.- Cuadros sinóptico

01.- AIREADOR SUMERGIDO

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Certificado de materiales del cuerpo, ejes e impulsores		EN-10.204-2.2
2	Revisión dossier motores	PPI-motores	
3	Revisión dossier reductores	PPI-reductores	
4	Control dimensional	S/planos constructivos	
5	Pruebas de funcionamiento y estanqueidad	S/estándar fabricante	
6	Autorización de envío		

02.- BOMBAS CENTRÍFUGAS HORIZONTALES

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Certificados de materiales para cuerpos, ejes e impulsores		EN-10.204-2.2
2	Control dimensional de bombas y bridas de conexión	S/planos constructivos	
3	Certificado de pruebas de funcionamiento verificando los valores requeridos en el PPI: (1)		DIN-1.944
4	Certificado de limpieza de superficie por chorro de arena grado SA 2 1/2		SIS-055900
5	Certificado del proceso de pintado y medida de espesores	S/pedido	UNE-48.031
6	Certificado de garantía del proveedor		
7	Certificado de pruebas de rutina del motor eléctrico	S/PPI motores	
8	Autorización de envío a obra		
	(1): Se verificarán las siguientes pruebas: - 3 puntos de la curva en cuanto a caudal y presión - Punto de garantía: caudal, presión, potencia en el eje, velocidad motor, rendimiento y temperatura. Se realizarán en una bomba por tipo		

03.- BOMBAS CENTRÍFUGAS SUMERGIBLES

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Certificados de materiales para cuerpos, ejes e impulsores		EN-10.204-2.2
2	Control dimensional de bombas y bridas de conexión	S/planos constructivos	
3	Certificado de pruebas de funcionamiento verificando los valores requeridos en el PPI: (1)		DIN-1.944
4	Certificado de limpieza de superficie por chorro de arena grado SA 2 1/2		SIS-055900
5	Certificado del proceso de pintado y medida de espesores	S/pedido	UNE-48.031
6	Certificado de garantía del proveedor		
7	Certificado de pruebas de rutina del motor eléctrico	S/PPI motores	
8	Autorización de envío a obra		
	(1): Para todas las bombas se verificarán las siguientes pruebas: - 3 puntos de la curva en cuanto a caudal y presión - Punto de garantía: caudal, presión, potencia en el eje, velocidad motor, rendimiento y temperatura. Se realizarán en todas las bombas		
	En las bombas sumergibles se exigirá la tarjeta de control de calidad de: - Pruebas hidrostáticas - Llenado de aceite - Control de ensamblaje		

04.- BOMBAS CENTRÍFUGAS VERTICALES

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Certificados de materiales para cuerpos, ejes e impulsores		EN-10.204-2.2
2	Control dimensional de bombas y bridas de conexión	S/planos constructivos	
3	Certificado de pruebas de funcionamiento verificando los valores requeridos en el PPI: (1)		DIN-1.944
4	Certificado de limpieza de superficie por chorro de arena grado SA 2 1/2		SIS-055900
5	Certificado del proceso de pintado y medida de espesores	S/pedido	UNE-48.031
6	Certificado de garantía del proveedor		
7	Certificado de pruebas de rutina del motor eléctrico	S/PPI motores	
8	Autorización de envío a obra		
	(1): Para grupos inferiores a 50 CV se verificará el certificado del fabricante sobre las siguientes pruebas efectuadas en la bomba tipo: - Punto de garantía: caudal, presión, potencia en el eje, velocidad motor, rendimiento y temperatura. Estas inspecciones se realizarán en un muestreo de una bomba por tipo o máximo del 20% de las bombas de idénticas características de trabajo		

05.- DECANTADORES Y DESARENADORES

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Examen planos de construcción según diseño del fabricante		
2	Certificados de materiales de perfiles, chapas, tuberías		EN-10.204-2.2
3	Certificados procedimientos soldadura y cualificación soldadores aplicados		UNE-EN-288 UNE-EN-287
4	Control dimensional	S/planos constructivos	
5	Protocolo de pruebas del reductor	S/PPI reductores	
6	Protocolo pruebas de rutina de motores eléctricos	S/PPI motores	
7	Inspección soldaduras	100 % visual 20 % LP	UNE-7.470 UNE-EN-25.817 UNE-14.612 UNE-7.419
8	Certificado proceso de limpieza por chorro de arena grado SA 2 ½		SIS-055900
9	Verificación proceso pintado controlando espesores		UNE-48.031
10	Certificación garantía proveedor	S/pedido	
11	Autorización envío a obra		

06.- ESTRUCTURAS SOPORTES Y CALDERERÍA

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Certificados de origen de chapa y perfiles		EN-10.204-2.2
2	Especificaciones y cualificaciones de los procedimientos de soldeo y soldadores		UNE-EN-288 UNE-EN-287
3	Ensayos por líquidos penetrantes de soldaduras	5 %	UNE-7.419 UNE-14.612 UNE-EN-25.817
4	Examen visual de soldaduras	100 %	UNE-7.470 UNE-EN-25.817
5	Control dimensional	S/planos constructivos	SIS-055900
6	Certificado proceso limpieza chorro arena grado SA 2,5		
7	Verificación proceso de pintado controlando espesores		UNE-48.031
8	Autorización envío a obra		

07.- GRUPO AUTOMÁTICO PREPARACIÓN DOSIFICACIÓN

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Certificado de materiales de chapa, agitadores y tornillos		EN-10.204-2.2
2	Control dimensional	S/planos constructivos	
3	Protocolo pruebas de rutina motores	S/estándar fabricante	
4	Inspección de soldaduras	100 % visual	UNE-7.470 UNE-EN-25.817
5	Prueba de funcionamiento	S/estándar fabricante	
6	Autorización envío a obra		

08.- INSTRUMENTACIÓN

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Certificado de características de materiales del fabricante	Hojas de datos certificadas	
2	Comprobación características generales, grado de estanqueidad, especificado y acabados	S(pedido)	
3	Certificados de pruebas hidrostáticas (donde aplique)	S/proced. Fabricante	
4	Comprobación rangos, escalas y dimensiones de conexiones eléctricas y neumáticas	S/proced. Fabricante	
5	Protocolos de calibración y pruebas del fabricante		
6	Autorización envío a obra		

09.- MOTORES ELÉCTRICOS

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Certificado materiales (estator-rotor)	PN \geq 75kw PN < 75kw	EN-10.204-2.2 EN-10.204-2.1
2	Comprobación datos completos de la placa de características	S/especificaciones técnicas	
3	Certificados de ensayos de motor prototipo	Hasta PN=75kw	
4	Certificado de pruebas en vacío: - Valor de aislamiento a masa entre fases - Punto de vacío a tensión nominal con expresión de los valores de I _o y P _o - Punto de cortocircuito con expresión de los valores V.I. y P.	Desde 75 hasta 150 kw, inclusive, los ensayos se efectuarán en vacío en una unidad de muestreo como máximo en el 10% de los motores correspondientes a idénticas características .	
5	Pruebas en carga (acoplamiento a dinamo-freno): - Deslizamiento - Potencia absorbida (cortocircuito) - Factor de potencia a 2/4, 3/4 y plena carga - Rendimientos a 2/4, 3/4 y plena carga - Par nominal y máximo - Relación par arranque-par nominal - Curva para velocidad - Nivel de ruido		
6	Autorización de envío a obra		

10.- RASQUETAS PARA FANGOS

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Certificado de materiales correspondientes a resina y fibra		EN-10.204-2.2
2	Control dimensional	S/planos constructivos	UNE-53.270
3	Certificado de grado de dureza Barcol y de polimerización		
4	Certificado de rotura a tracción y módulo elástico	S/proced estándar	
5	Certificado garantía proveedor		
6	Protocolo de pruebas prototipo del motor eléctrico	S/PPI motores	
7	Pruebas estándar reductor	S/PPI reductores	
8	Autorización de envío a obra		

11.- REJAS

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Examen planos de construcción según diseño fabricante		
2	Certificados de materiales referentes a rejilla, peine y bastidor		EN-10.204-2.2
3	Control dimensional	S/planos constructivos	
4	Examen protocolo de pruebas prototipo del reductor	S/PPI reductores	
5	Protocolo de pruebas de motores eléctricos	S/PPI motores	
6	Comprobar montaje de unidad completa y certificado de pruebas de accionamiento y paro de limitadores de par, así como recorrido de peine	S/estándar fabricante	
7	Certificado proceso de limpieza por chorro de arena grado SA 2 ½		SIS 055900
8	Verificación proceso pintado controlando espesores		UNE-48.031
9	Autorización de envío a obra		

12.- SISTEMA DE ALMACENAJE, EXTRACCIÓN Y DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Examen planos generales de construcción		
2	Certificado materiales de chapa y tornillo		EN-10.204-2.2
3	Cualificación soldadores y procedimiento de soldadura		UNE-EN-288 UNE-EN-287
4	Control visual de soldaduras y L.P.	100 % visual 20 % L.P.	UNE-7.470 UNE-EN-25.817 UNE-7.419 UNE-14.612
5	Certificado del protocolo de pruebas prototipo de los motores eléctricos	S/estándar fabricante	
6	Certificado del protocolo de pruebas estándar reductor	S/estándar fabricante	
7	Certificado características del equipo auxiliar	S/especific técnica	
8	Comprobación dimensiones, características y acabados del suministro	S/pedido y planos constructivos	
9	Comprobación montaje unidad en taller y pruebas de funcionamiento y capacidad dosificación	S/proced estándar del fabricante	
10	Inspección pintura	S/especific técnica y pedido	UNE-48.031
11	Autorización de envío a obra		

13.- SOPLANTES

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Certificado de materiales de cuerpo, émbolos, ejes		EN-10.024-2.2
2	Mecanizado, control dimensional	S/planos constructivos	
3	Equilibrado dinámico de émbolo	S/proced fabricante	
4	Dossier motor	PPI motores	
5	Pruebas funcionamiento en fábrica	S/Estándar fabricante	
6	Inspección pintura		UNE-48.031
7	Control dimensional	S/planos constructivos	
8	Autorización de envío		

14.- VÁLVULAS DE MARIPOSA DE ACCIONAMIENTO MANUAL, ELÉCTRICO O NEUMÁTICO

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Examen certificados materiales para cuerpo, eje y lenteja		EN-10.024-2.2
2	Verificar dimensiones	S/planos fabricante	
3	Verificar montaje servomotor neumático o eléctrico		
4	Verificar funcionamiento, apertura, cierre e indicador posición en 10 % de válvulas	S/proced fabricante	
5	Certificado prueba hidrostática en circuito neumático y prueba de estanqueidad en 10 % de válvulas (a partir de DN 200 en las de accionamiento manual)		DIN-3.230
6	Certificado ensayos dieléctrica a 2.000 v entre partes en tensión y masa y medida nivel aislamiento de partes en tensión en válvulas de accionamiento eléctrico	S/estándar fabricante	
7	Autorización envío a obra		

15.- VENTILADORES

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Examen certificados de hélice soporte		EN-10.204-2.2
2	Comprobar montaje de motor con ventilador		
3	Control dimensional	S/planos constructivos	
4	Protocolo pruebas del motor eléctrico	S/PPI motores	
5	Autorización envío a obra		

16.- CUADROS ELÉCTRICOS CONVENCIONALES Y CCM's

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Planos de esquemas		
2	Planos de distribución de elementos		
3	Croquis de los embarrados (si los hay)		
4	Inicio de la construcción		
5	Control dimensional	S/planos const.	
6	Ensayo de rigidez dieléctrica		UNE-20.098
7	Ensayo de nivel de aislamiento		MI-BT-017
8	Pruebas de funcionamiento simulado		UNE-20.098
9	Autorización de envío a obra		

17.- CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES (PLC´s)

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Comprobación de dimensiones, espesor chapa y acabados del cuadro envolvente del PLC	S/especific técnicas	
2	Comprobar que todos los componentes están montados y cableados		
3	Comprobación de características y marcas de los componentes como: COU, tarjetas de entradas y salidas digitales y analógicas, fuentes de alimentación, relés, interfase, etc.		
4	Comprobación del correcto funcionamiento de entradas, salidas, relés, interfase, etc.	S/estándar fabricante	
5	Simulación de funcionamiento	S/proced fabricante	
6	Autorización envío a obra		

18.- CUADROS SINÓPTICOS

Nº	INSPECCIONES	INSTRUCCIONES	NORMA/ PROCEDIMIENTO
1	Plano a escala del esquema sinóptico		
2	Inicio de la construcción		
3	Control dimensional	S/planos constructivos	
4	Revisión del esquema sinóptico (equipos, instrumentos, líneas de flujo, etc.)	S/planos constructivos	
5	Comprobación del número de LED´s y displays	S(E.T.	
6	Prueba simultánea de LED´s		
7	Revisión de la estructura portante y el cableado		
8	Autorización envío a obra		

Para todas las actividades existentes en los PPI´s el Proveedor ha de suministrar un certificado acreditando los resultados satisfactorios de las pruebas o ensayos requeridos

En cada certificado deberá aparecer el número, parte o componente del equipo al que se refiere dicho certificado.

El conjunto de todos estos certificados, junto con el PPI debidamente cumplimentado (firmas y fechas), conformaran un "Dossier de Calidad" que debe adjuntarse al equipo en el momento de su entrega.

El mencionado Dossier de Calidad deberá tener un índice en el que se relacione la documentación que lo forma.

Si existiera Compañía Inspector Independiente (C.I.I.), el Proveedor le enviará copia de los certificados, en el momento de emitirlos.

La ausencia, total o parcial, del Dossier de Calidad del equipo, supone su “Retención” automática

4. Listado y PPI´s de Montaje y Puesta en Marcha

- Aireadores sumergibles.
- Bombas sumergibles.
- Calderería a presión sin ebonitar.
- Decantadores.
- Desarenador desengrasador.
- Grupo automático preparación dosificación.
- Reja.
- Tuberías y accesorios.
- Cuadros eléctricos convencionales y CCM.

5. Listado de Procedimientos Específicos aplicables

- Puesta en marcha de equipos electromecánicos.
- Puesta en marcha pruebas hidráulicas en depósitos de hormigón.
- Puesta en marcha biológico.

6. Listado de Instrucciones de Trabajo aplicables

- Montaje de sistema de aireación por domos difusores cerámicos.
- Montaje del sistema de aireación por membranas difusoras elásticas.
- Montaje general de equipos mecánicos y tuberías.

ANEJO N° 17. COSTES INDIRECTOS



Índice

1. CÁLCULO DE LOS COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS	1
2. CÁLCULO DEL PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1
3. CÁLCULO DEL VALOR "K"	1

1. Cálculo de los costes directos e indirectos

Para la estimación de los costes directos e indirectos se adoptan los criterios expresados en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas.

2. Cálculo del precio de ejecución material

El precio de ejecución material se fija de acuerdo con la fórmula expresada en dicha Orden, que es la siguiente:

$$PEM_U = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \times CD_U$$

Siendo:

- PEM = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente.
- K = Porcentaje que corresponde a los Costes Indirectos (CI).
- CD_U = Coste Directo de la unidad que se valora.

3. Cálculo del valor "K"

El valor de "K" se obtiene de dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$

Siendo:

- K_1 = Porcentaje resultante de la relación entre Costes Indirectos (CI) y Directos (CD).
- K_2 = Porcentaje correspondiente a los imprevistos.

El valor de " K_1 " se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$K_1 = \left(\frac{CI}{CD}\right) \times 100$$

El valor de " K_2 " se obtiene según el tipo de obra:

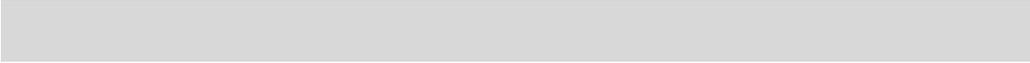
- $K_2 = 1$, si se trata de una obra terrestre.
- $K_2 = 2$, si se trata de una obra fluvial.
- $K_2 = 3$, si se trata de una obra marítima.

Para el parámetro "K" se establecen los siguientes valores máximos del porcentaje:

- $K \leq 6$, si se trata de una obra terrestre.
- $K \leq 7$, si se trata de una obra fluvial.
- $K \leq 8$, si se trata de una obra marítima.

Para el tipo de obra definida en el presente proyecto (terrestre), los parámetros adoptados para el cálculo de las partidas presupuestarias recogidas en el Documento n° 4 (Presupuesto) son los siguientes:

- $K_1 = 5\%$.
- $K_2 = 1\%$.
- Por tanto, $K = 5 + 1 = 6\%$, **que se aplica sobre cada partida presupuestaria**.



DOCUMENTO N° 2. PLANOS



ÍNDICE

Nº	DENOMINACIÓN
1	Situación
2	Emplazamiento. Estado actual
3	Topografía
4.1	Obras de proyecto. Planta general
4.2.1	Obras de proyecto. Red de colectores. Planta de perfiles transversales
4.2.2	Obras de proyecto. Red de colectores. Perfiles longitudinales
4.3	Obras de proyecto. EBAR. Planta y alzado
4.4.1	Obras de proyecto. Impulsión. Planta general
4.4.2	Obras de proyecto. Impulsión. Perfil longitudinal
4.4.3	Obras de proyecto. Impulsión. Esquema de comportamiento hidráulico
4.5.1	Obras de proyecto. EDAR. Planta general
4.5.2	Obras de proyecto. EDAR. Esquema de funcionamiento
4.6.1	Obras de proyecto. Estructuras. EBAR
4.6.2	Obras de proyecto. Estructuras. EDAR. Canal de desbaste
4.6.3	Obras de proyecto. Estructuras. EDAR. Losa de apoyo aireador
4.6.4	Obras de proyecto. Estructuras. EDAR. Losa de apoyo decantador
4.6.5	Obras de proyecto. Estructuras. EDAR Caseta de control
4.6.6	Obras de proyecto. Estructuras. EDAR Laberinto de cloración
5	Secciones tipo de zanjas para tuberías
6.1	Detalles. Anclajes
6.2	Detalles. Pozos y arquetas
6.3	Detalles. Acometidas de saneamiento
6.4	Detalles. Encintados y bordillos
6.5	Detalles. Señalización
7	Servicios Afectados



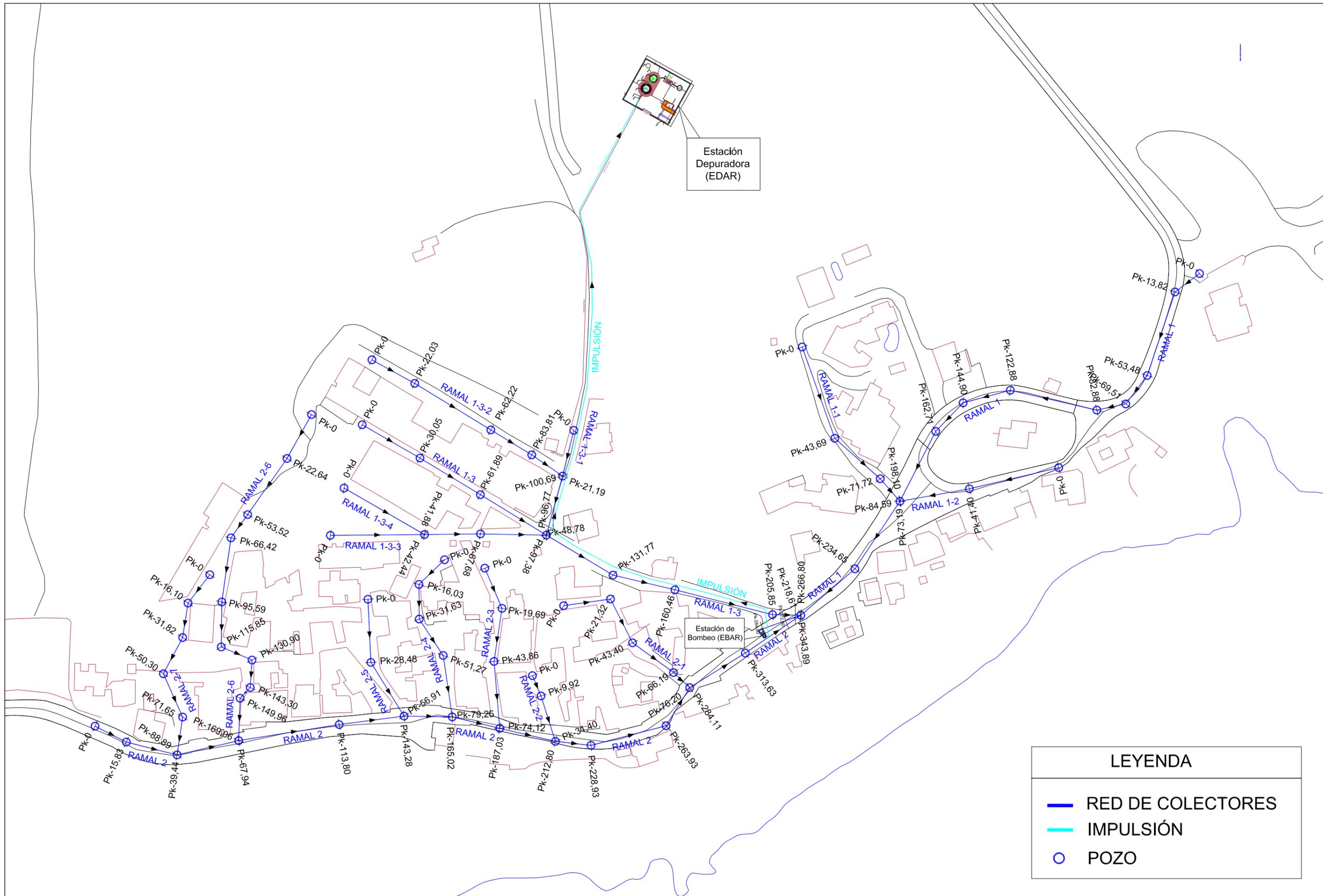




PROMOTOR:  EXCMO. AYUNTAMIENTO DE YAIZA	TÍTULO DEL PROYECTO: RED DE SANEAMIENTO Y EDAR DE EL GOLFO (MUNICIPIO DE YAIZA)	EL AUTOR DEL PROYECTO:  LUIS BRAHIM ARIAS Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº: 22.123	ESCALA: 1:1.000 <small>Original De A-1</small>	TÉRMINO MUNICIPAL: YAIZA <small>ISLA DE LANZAROTE</small>	PLANO Nº: 3	TÍTULO: TOPOGRAFÍA	FECHA: JUNIO DE 2024 HOJA: 1 DE 1
---	---	---	---	--	-----------------------	------------------------------	--



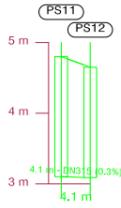
LEYENDA	
—	RED DE COLECTORES
—	IMPULSION
○	POZO



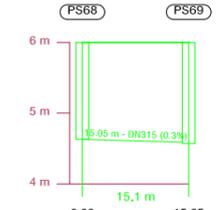
Estación
Depuradora
(EDAR)

Estación de
Bombeo (EBAR)

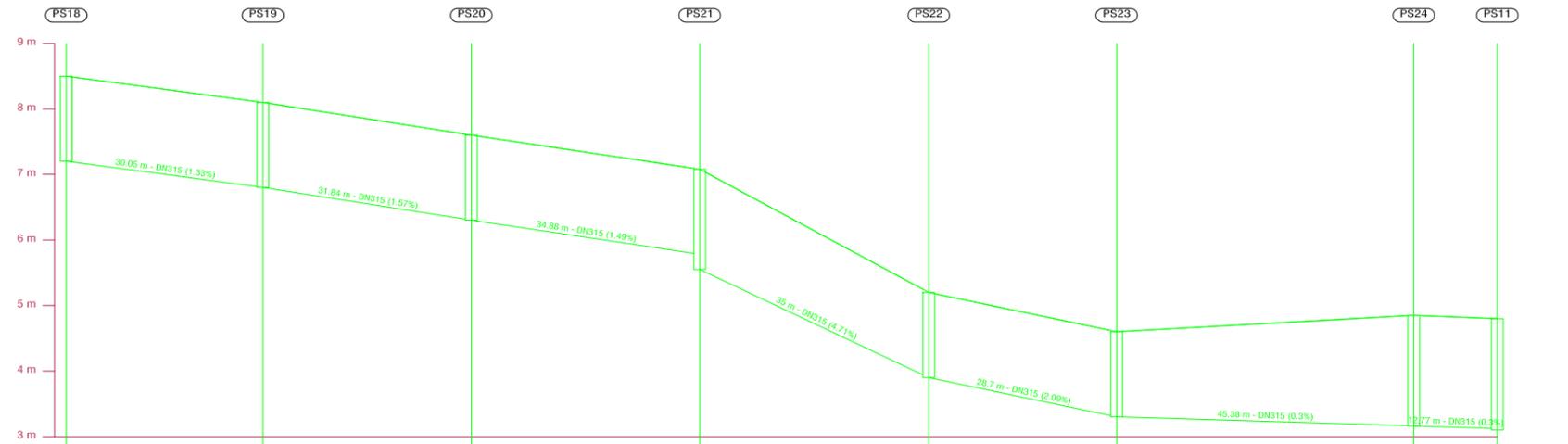
LEYENDA	
	RED DE COLECTORES
	IMPULSIÓN
	POZO



Distancia al origen (m)	0,00	4,10
Cota rasante (m)	4,80	4,85
Cota terreno (m)	4,80	4,65
Prof. Pozo (m)	1,70	1,56
Profundidad entrada conducción (m)	1,56	
Profundidad salida conducción (m)	1,70	
Profundidad excavación entrada (m)	1,56	
Profundidad excavación salida (m)	1,70	



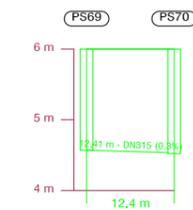
Distancia al origen (m)	0,00	15,05
Cota rasante (m)	6,00	6,00
Cota terreno (m)	6,00	6,00
Prof. Pozo (m)	1,37	1,43
Profundidad entrada conducción (m)	1,37	1,42
Profundidad salida conducción (m)	1,37	
Profundidad excavación entrada (m)	1,37	1,42
Profundidad excavación salida (m)	1,37	



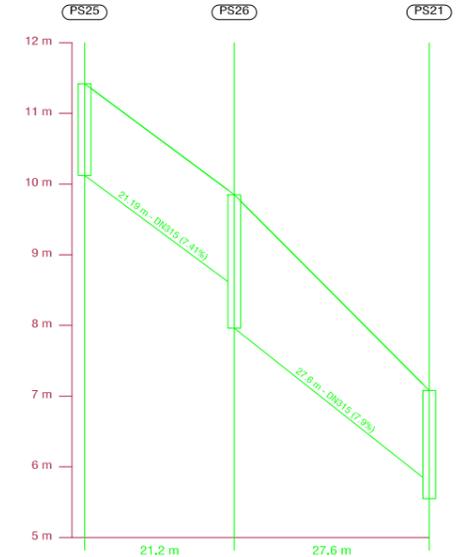
Distancia al origen (m)	0,00	30	30,05	31,8	61,89	34,9	96,77	35	131,77	28,7	160,46	45,4	205,85	12,8	218,61
Cota rasante (m)	8,50		8,10		7,80		7,08		5,20		4,60		4,85		4,80
Cota terreno (m)	8,50		8,10		7,80		7,08		5,20		4,60		4,85		4,80
Prof. Pozo (m)	1,30		1,30		1,30		1,53		1,30		1,30		1,69		1,68
Profundidad entrada conducción (m)			1,30		1,30		1,30		1,30		1,30		1,69		1,68
Profundidad salida conducción (m)	1,30		1,30		1,30		1,53		1,30		1,30		1,69		1,68
Profundidad excavación entrada (m)			1,30		1,30		1,30		1,30		1,30		1,69		1,68
Profundidad excavación salida (m)	1,30		1,30		1,30		1,53		1,30		1,30		1,69		1,68



Distancia al origen (m)	0,00	22,03	62,22	83,81	100,69
Cota rasante (m)	9,80	9,74	9,68	9,76	9,85
Cota terreno (m)	9,80	9,74	9,68	9,76	9,85
Prof. Pozo (m)	1,30	1,36	1,51	1,71	1,89
Profundidad entrada conducción (m)		1,35	1,50	1,70	1,88
Profundidad salida conducción (m)	1,30	1,36	1,51	1,71	1,89
Profundidad excavación entrada (m)		1,35	1,50	1,70	1,88
Profundidad excavación salida (m)	1,30	1,36	1,51	1,71	1,89



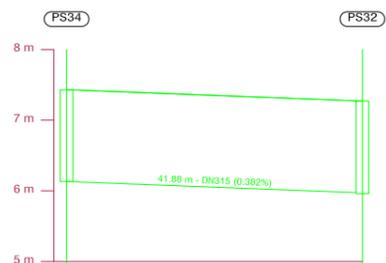
Distancia al origen (m)	0,00	12,41
Cota rasante (m)	6,00	6,00
Cota terreno (m)	6,00	6,00
Prof. Pozo (m)	1,43	1,48
Profundidad entrada conducción (m)		1,47
Profundidad salida conducción (m)	1,43	
Profundidad excavación entrada (m)		1,47
Profundidad excavación salida (m)	1,43	



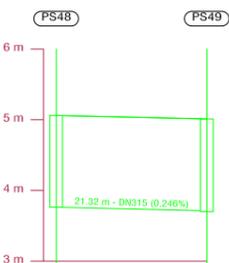
Distancia al origen (m)	0,00	21,19	48,78
Cota rasante (m)	11,42	9,85	7,08
Cota terreno (m)	11,42	9,85	7,08
Prof. Pozo (m)	1,30	1,89	1,53
Profundidad entrada conducción (m)		1,30	1,30
Profundidad salida conducción (m)	1,30	1,89	
Profundidad excavación entrada (m)		1,30	1,30
Profundidad excavación salida (m)	1,30	1,89	



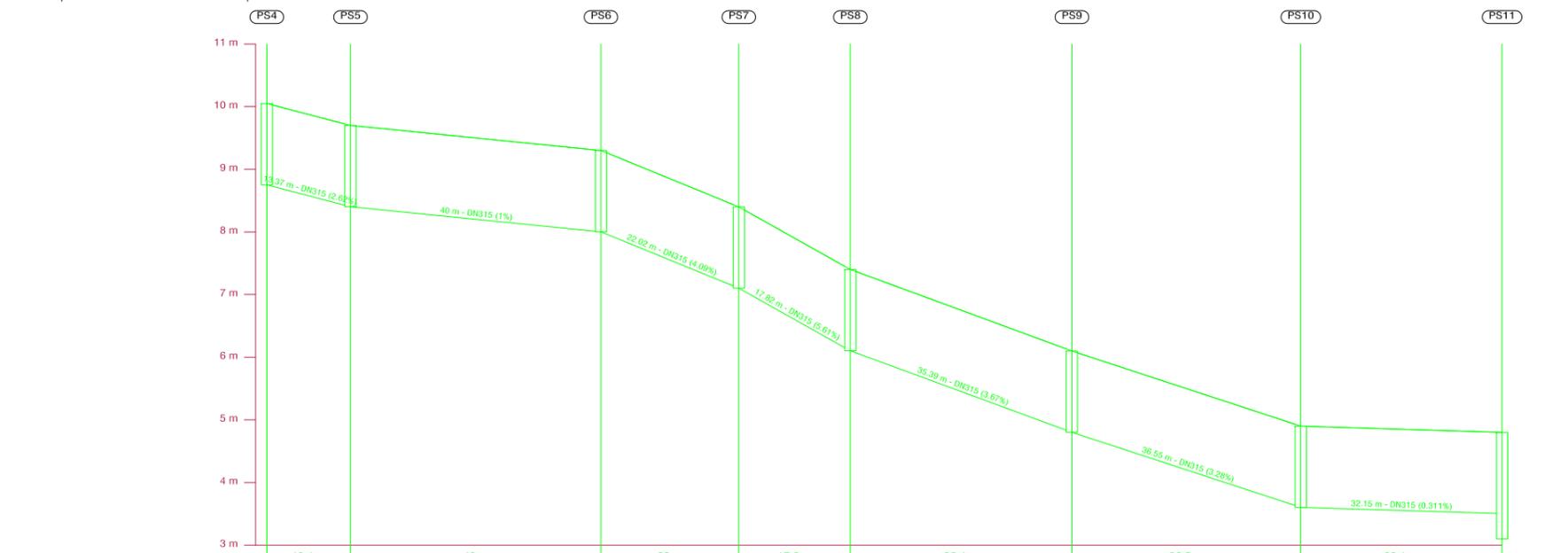
Distancia al origen (m)	0,00	42,44	67,68	97,38
Cota rasante (m)	7,38	7,27	7,08	7,08
Cota terreno (m)	7,38	7,27	7,08	7,08
Prof. Pozo (m)	1,30	1,31	1,31	1,53
Profundidad entrada conducción (m)		1,30	1,30	1,52
Profundidad salida conducción (m)	1,30	1,31	1,31	
Profundidad excavación entrada (m)		1,30	1,30	1,52
Profundidad excavación salida (m)	1,30	1,31	1,31	



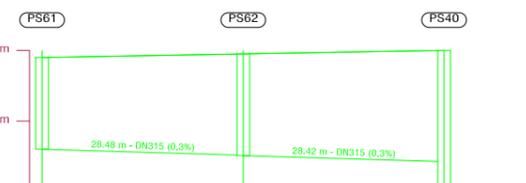
Distancia al origen (m)	0,00	41,88
Cota rasante (m)	7,43	7,27
Cota terreno (m)	7,43	7,27
Prof. Pozo (m)	1,30	1,31
Profundidad entrada conducción (m)		1,30
Profundidad salida conducción (m)	1,30	
Profundidad excavación entrada (m)		1,30
Profundidad excavación salida (m)	1,30	



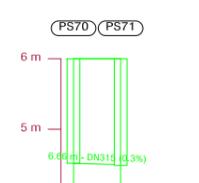
Distancia al origen (m)	0,00	21,32
Cota rasante (m)	5,06	5,01
Cota terreno (m)	5,06	5,01
Prof. Pozo (m)	1,30	1,31
Profundidad entrada conducción (m)		1,30
Profundidad salida conducción (m)	1,30	
Profundidad excavación entrada (m)		1,30
Profundidad excavación salida (m)	1,30	



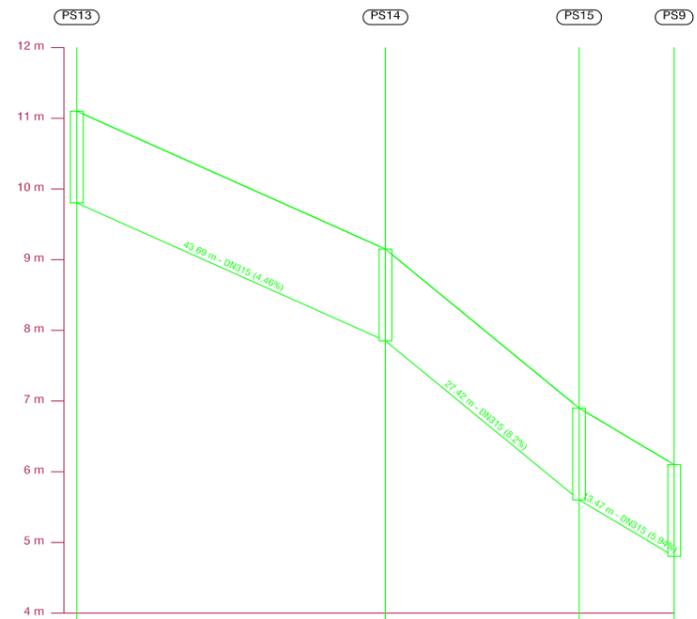
Distancia al origen (m)	0,00	13,37	53,37	75,39	93,20	128,59	165,14	197,28
Cota rasante (m)	10,05	9,70	8,40	7,40	6,10	4,90	4,80	4,80
Cota terreno (m)	10,05	9,70	9,30	8,40	7,40	6,10	4,90	4,80
Prof. Pozo (m)	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,70
Profundidad entrada conducción (m)		1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Profundidad salida conducción (m)	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	
Profundidad excavación entrada (m)		1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Profundidad excavación salida (m)	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	



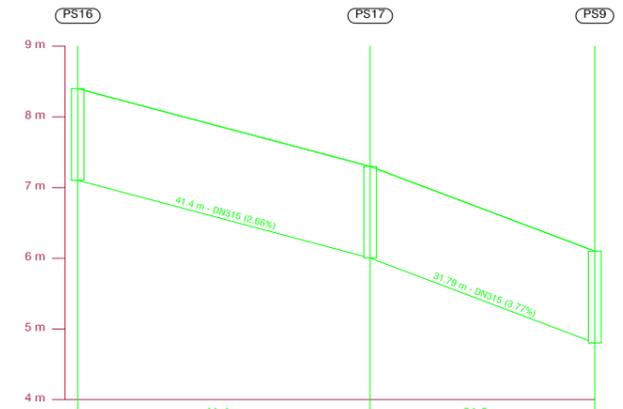
Distancia al origen (m)	0,00	28,48	56,91
Cota rasante (m)	5,90	5,95	6,00
Cota terreno (m)	5,90	5,95	6,00
Prof. Pozo (m)	1,30	1,44	1,33
Profundidad entrada conducción (m)		1,43	1,58
Profundidad salida conducción (m)	1,30	1,44	
Profundidad excavación entrada (m)		1,43	1,58
Profundidad excavación salida (m)	1,30	1,44	



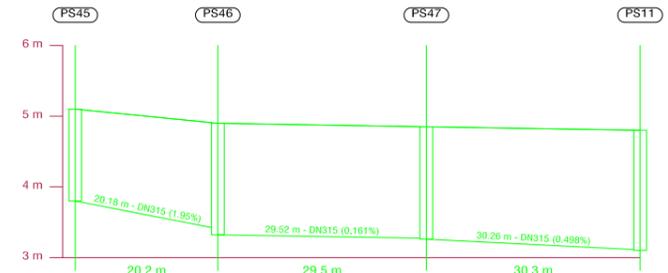
Distancia al origen (m)	0,00	6,66
Cota rasante (m)	6,00	6,00
Cota terreno (m)	6,00	6,00
Prof. Pozo (m)	1,48	1,51
Profundidad entrada conducción (m)		1,50
Profundidad salida conducción (m)	1,48	
Profundidad excavación entrada (m)		1,50
Profundidad excavación salida (m)	1,48	



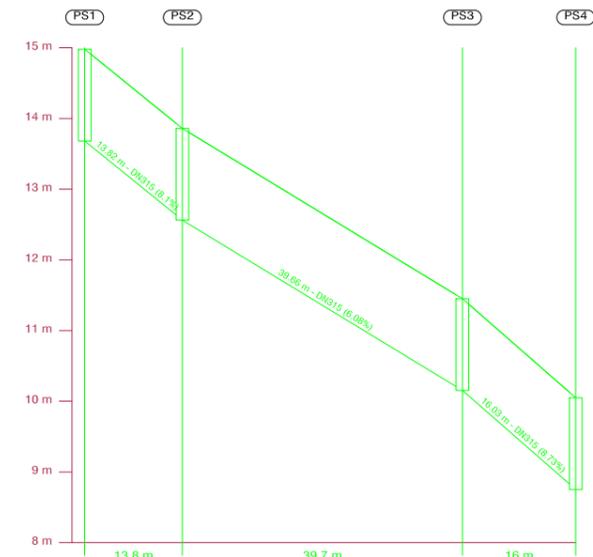
Distancia al origen (m)	0,00	43,7 m	43,69	27,4 m	71,12	13,5 m	84,59
Cota rasante (m)	11,10		9,15		6,90		6,10
Cota terreno (m)	11,10		9,15		6,90		6,10
Prof. Pozo (m)	1,30		1,30		1,30		1,30
Profundidad entrada conducción (m)			1,30		1,30		1,30
Profundidad salida conducción (m)	1,30		1,30		1,30		1,30
Profundidad excavación entrada (m)			1,30		1,30		1,30
Profundidad excavación salida (m)	1,30		1,30		1,30		1,30



Distancia al origen (m)	0,00	41,4 m	41,40	31,8 m	73,19
Cota rasante (m)	8,40		7,30		6,10
Cota terreno (m)	8,40		7,30		6,10
Prof. Pozo (m)	1,30		1,30		1,30
Profundidad entrada conducción (m)			1,30		1,30
Profundidad salida conducción (m)	1,30		1,30		1,30
Profundidad excavación entrada (m)			1,30		1,30
Profundidad excavación salida (m)	1,30		1,30		1,30

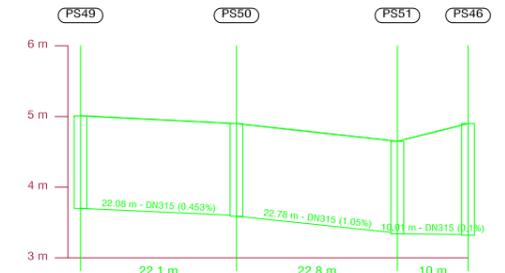


Distancia al origen (m)	0,00	20,2 m	20,18	29,5 m	49,70	30,3 m	79,96
Cota rasante (m)	5,10		4,90		4,85		4,80
Cota terreno (m)	5,10		4,90		4,85		4,80
Prof. Pozo (m)	1,30		1,58		1,59		1,70
Profundidad entrada conducción (m)			1,49		1,58		1,69
Profundidad salida conducción (m)	1,30		1,58		1,59		1,69
Profundidad excavación entrada (m)			1,49		1,58		1,69
Profundidad excavación salida (m)	1,30		1,58		1,59		1,69

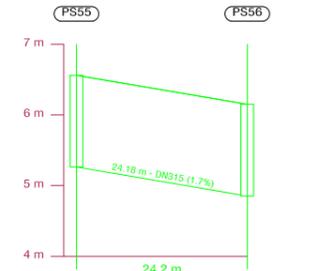
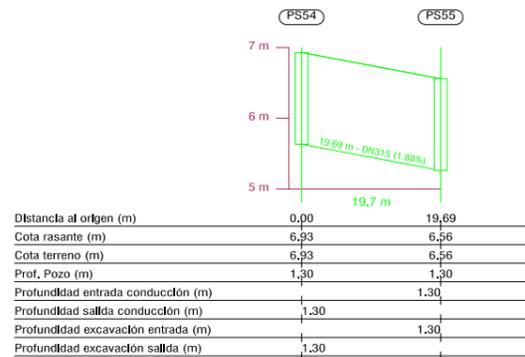
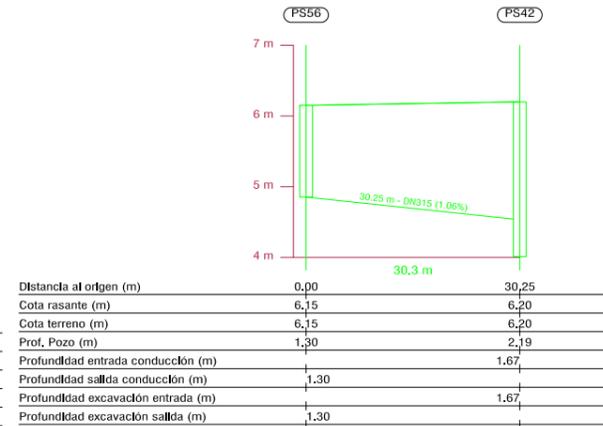
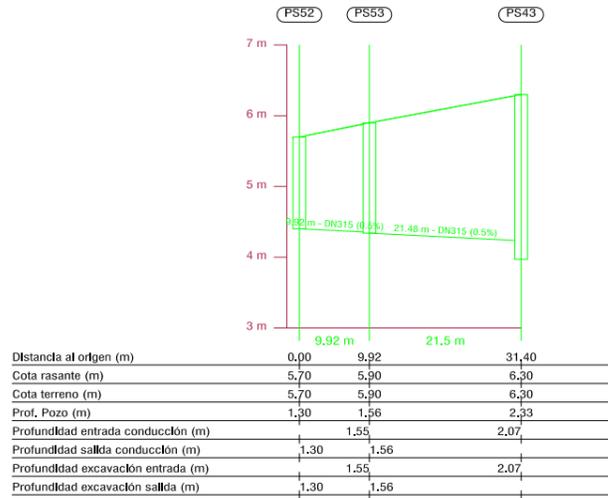
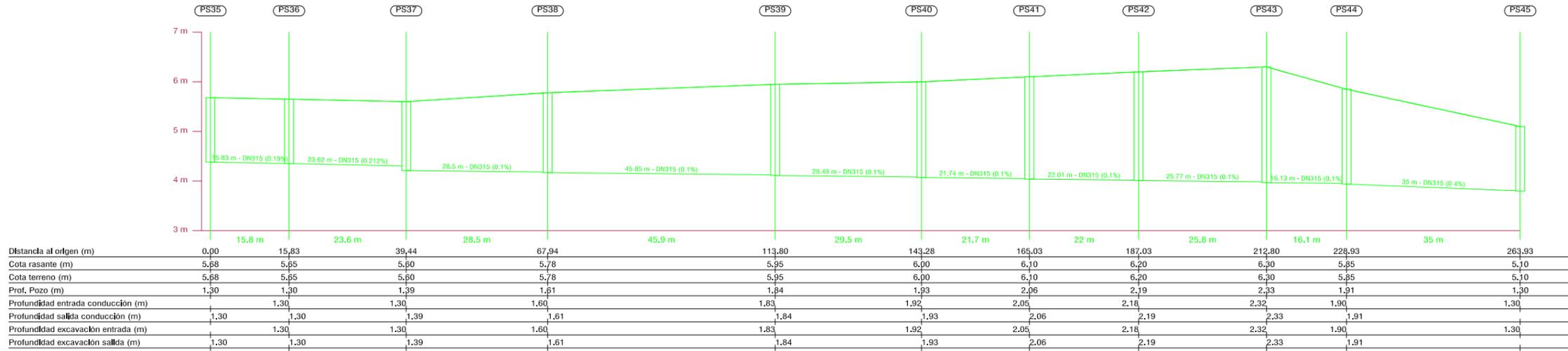


Distancia al origen (m)	0,00	13,8 m	13,82	39,7 m	53,48	16 m	69,51
Cota rasante (m)	14,98		13,86		11,45		10,05
Cota terreno (m)	14,98		13,86		11,45		10,05
Prof. Pozo (m)	1,30		1,30		1,30		1,30
Profundidad entrada conducción (m)			1,30		1,30		1,30
Profundidad salida conducción (m)	1,30		1,30		1,30		1,30
Profundidad excavación entrada (m)			1,30		1,30		1,30
Profundidad excavación salida (m)	1,30		1,30		1,30		1,30

Escala Horizontal: 1/1000
Longitudinal 11

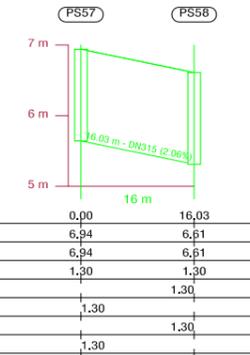


Distancia al origen (m)	0,00	22,1 m	22,08	22,8 m	44,86	10 m	54,87
Cota rasante (m)	5,01		4,90		4,85		4,90
Cota terreno (m)	5,01		4,90		4,85		4,90
Prof. Pozo (m)	1,31		1,31		1,31		1,58
Profundidad entrada conducción (m)			1,30		1,30		1,57
Profundidad salida conducción (m)	1,31		1,31		1,31		1,57
Profundidad excavación entrada (m)			1,30		1,30		1,57
Profundidad excavación salida (m)	1,31		1,31		1,31		1,57

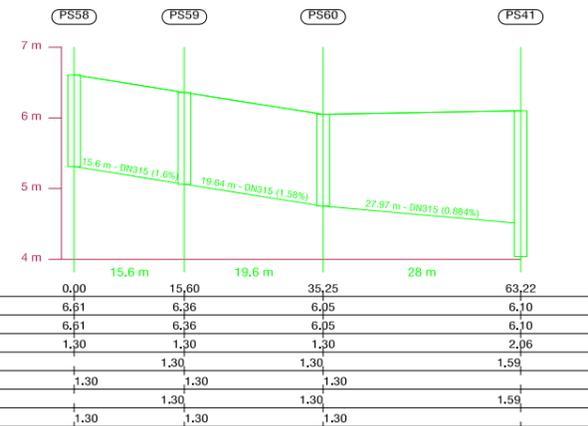


Escala Vertical: 1/100

Escala Horizontal: 1/1000
Longitudinal 17

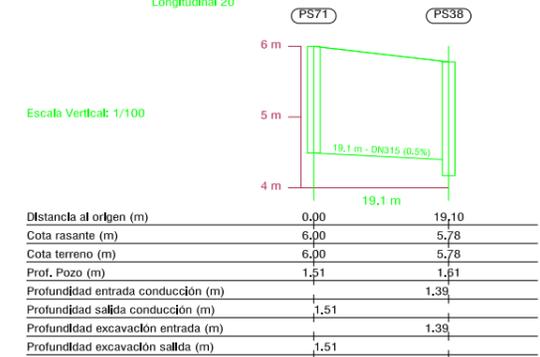


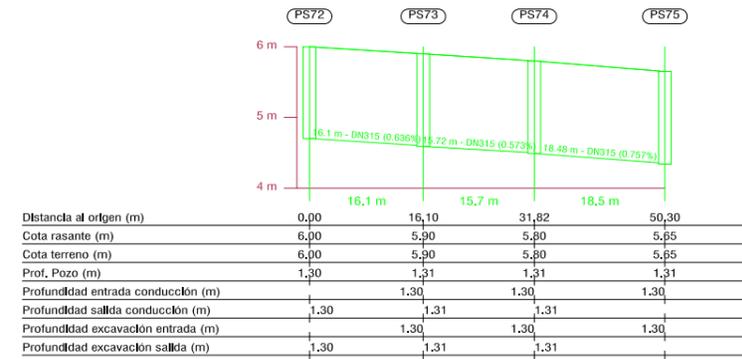
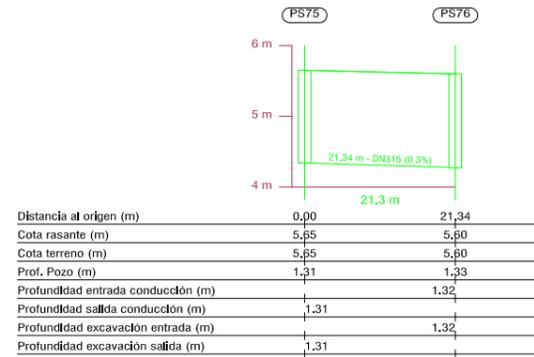
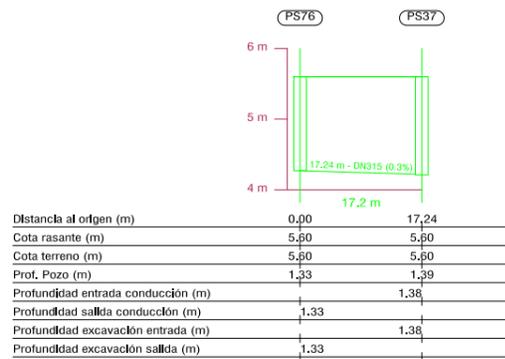
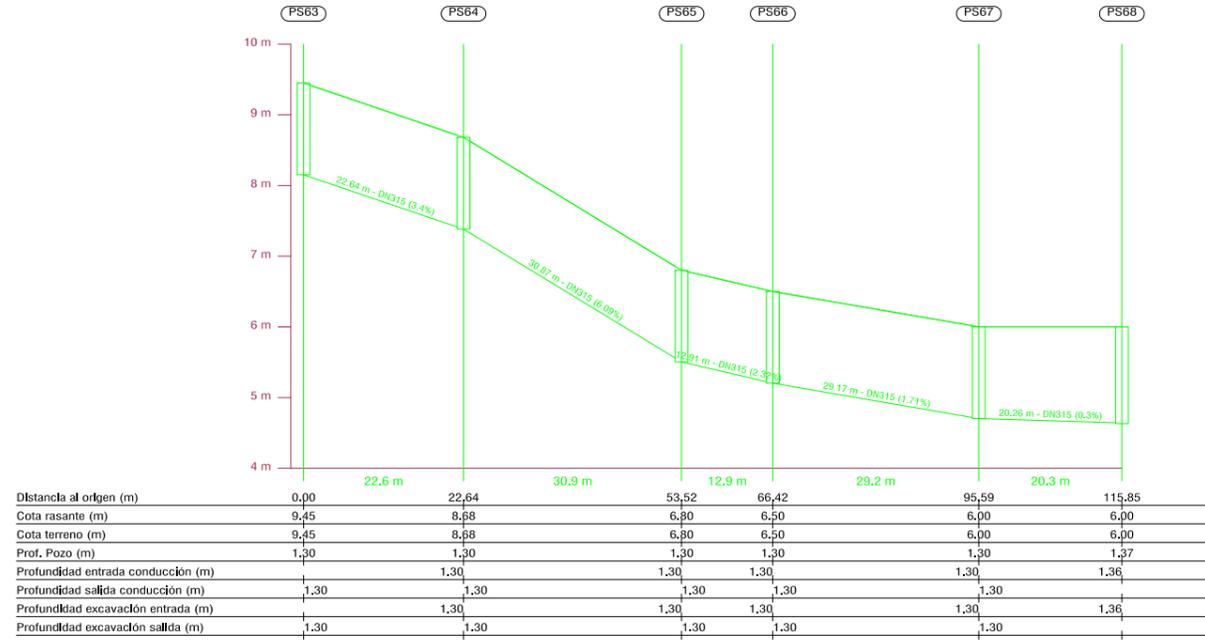
Escala Horizontal: 1/1000
Longitudinal 20

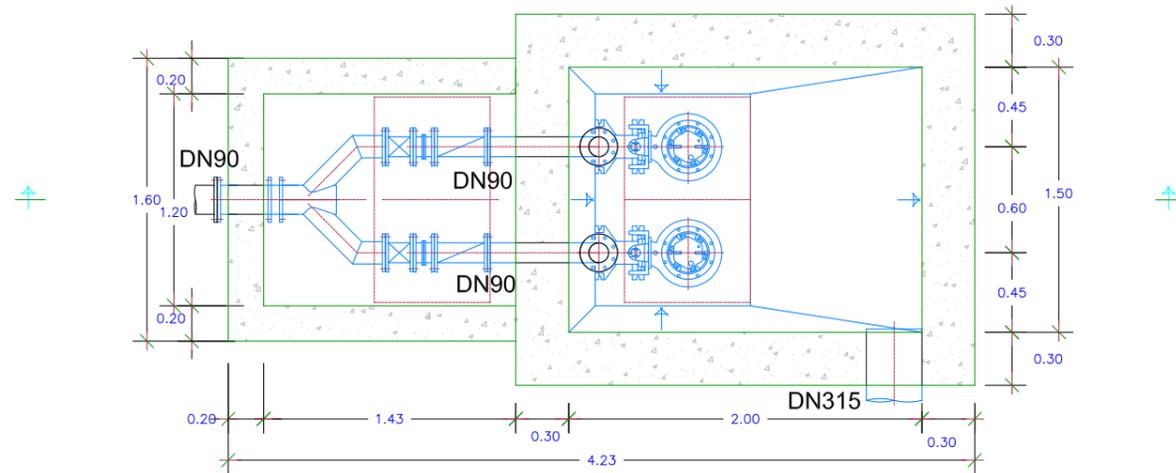


Escala Vertical: 1/100

Escala Horizontal: 1/1000
Longitudinal 20

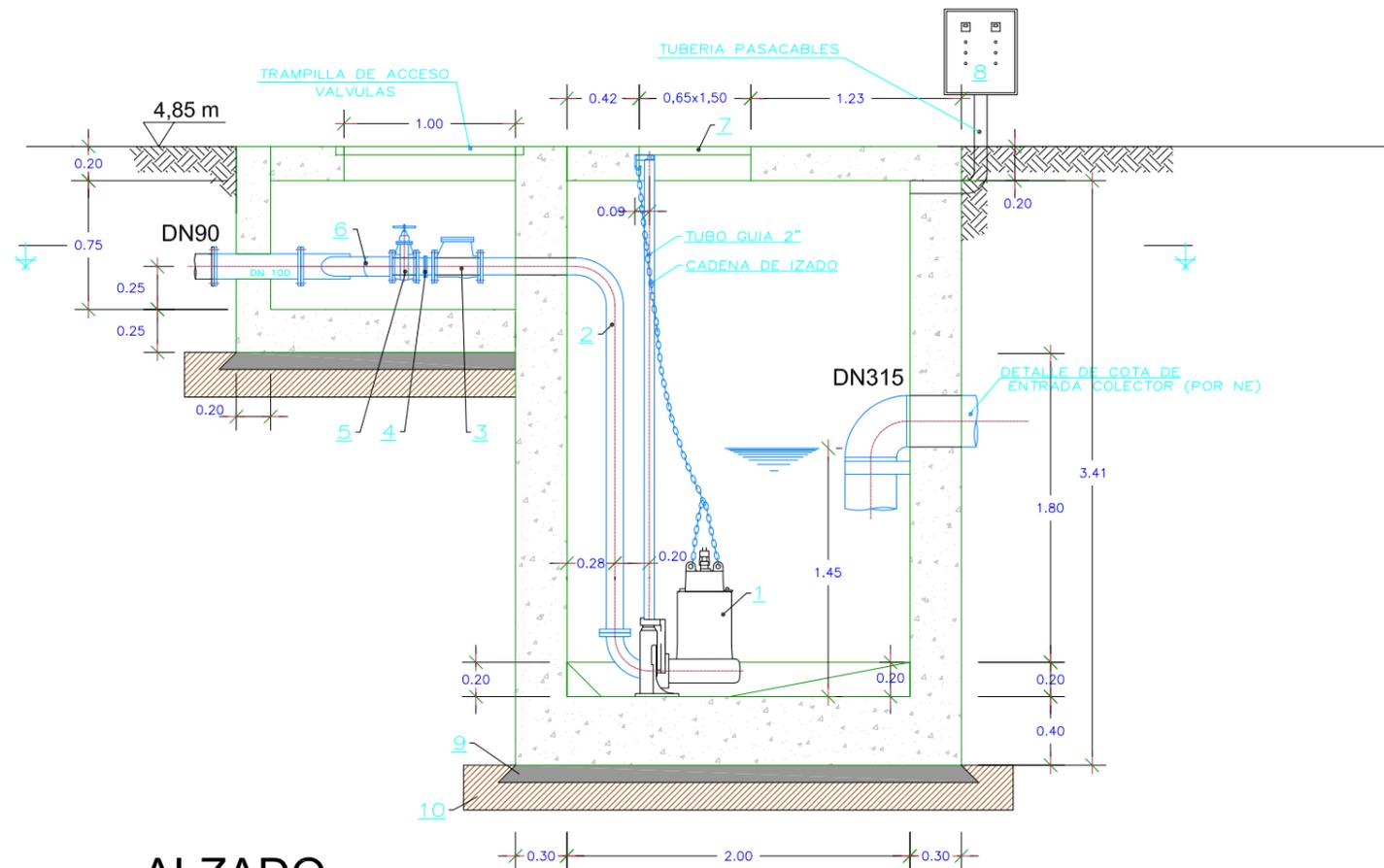






LEYENDA	
1.	BOMBA SUMERGIBLE
2.	TUBERÍA DE IMPULSIÓN DN 90 (x2 Uds.)
3.	VÁLVULA DE RETENCIÓN DN 90 PN-10 (x2 Uds.)
4.	CARRETE DE DESMONTAJE DN 90 PN-10 (x2 Uds.)
5.	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 90 PN-10 (x2 Uds.)
6.	PIEZA DE UNIÓN A COLECTOR DN 90
7.	TRAMPILLA ESTANCA A OLORES 1650 x 1050 (DOBLE)
8.	CUADRO ELÉCTRICO Y NIVELES
9.	HORMIGÓN DE LIMPIEZA
10.	TERRENO EXISTENTE (CAPA DRENAJE)

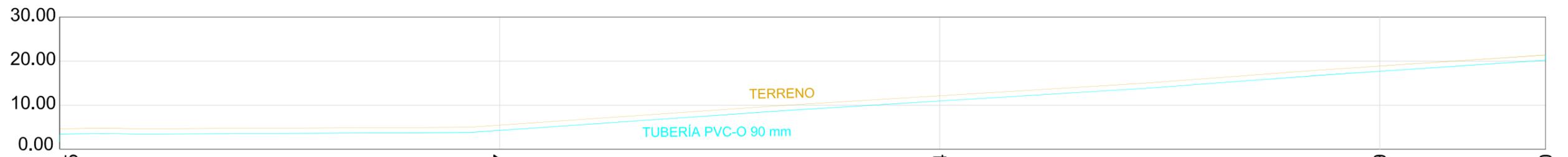
PLANTA



ALZADO

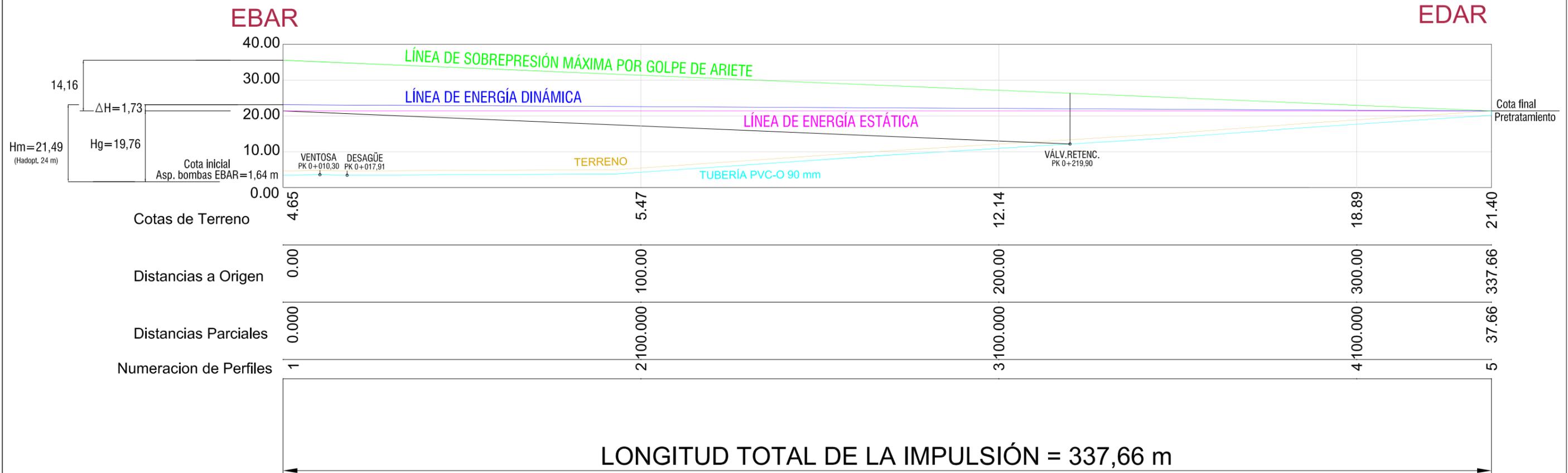
EBAR

EDAR



Cotas de Terreno	4.65	5.47	12.14	18.89	21.40
Distancias a Origen	0.00	100.00	200.00	300.00	337.66
Distancias Parciales	0.000	100.000	200.000	300.000	337.666
Numeracion de Perfiles	1	2	3	4	5

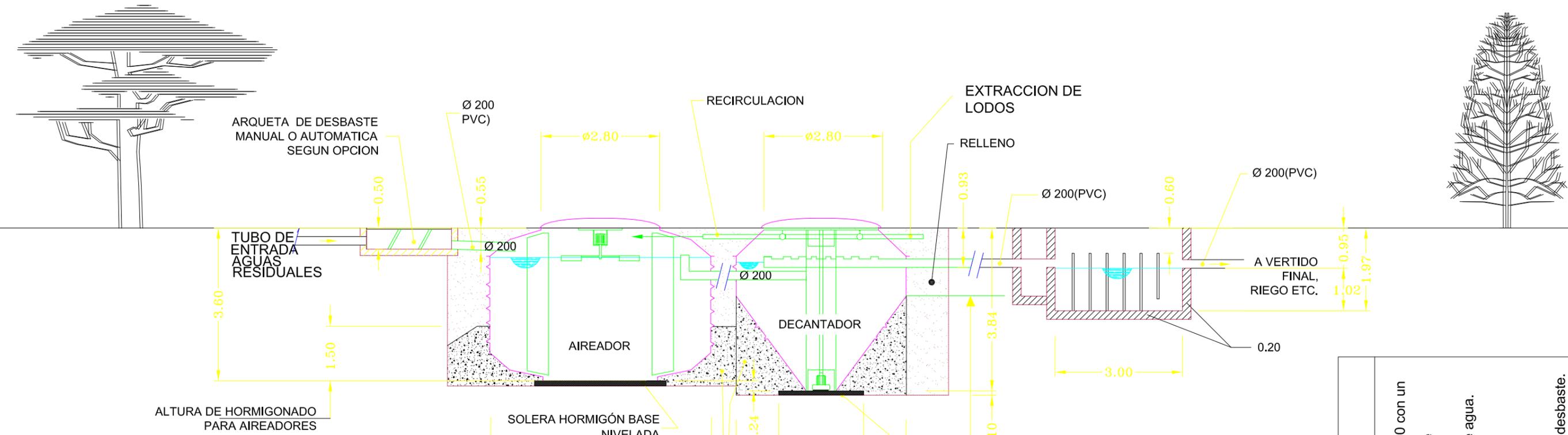
ESQUEMA GRÁFICO DEL COMPORTAMIENTO HIDRÁULICO DE LA IMPULSIÓN EBAR - EDAR EL GOLFO



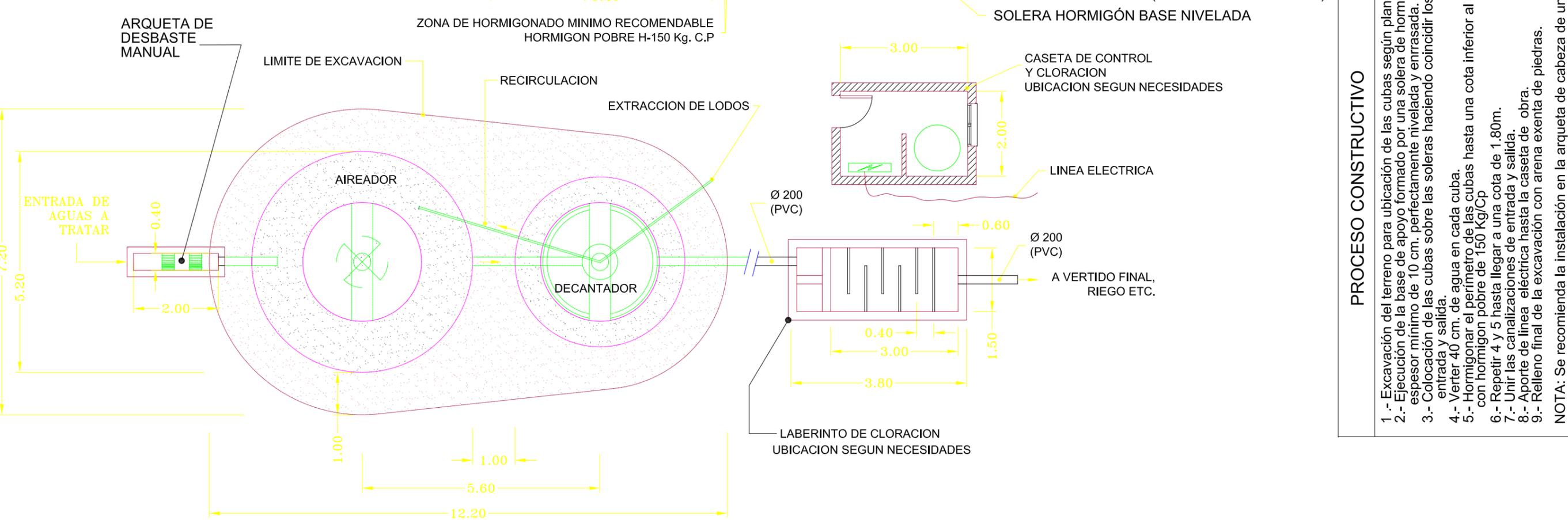


Estación
Depuradora
(EDAR)

LEYENDA	
	RED DE COLECTORES
	IMPULSIÓN
	POZO



SECCIÓN



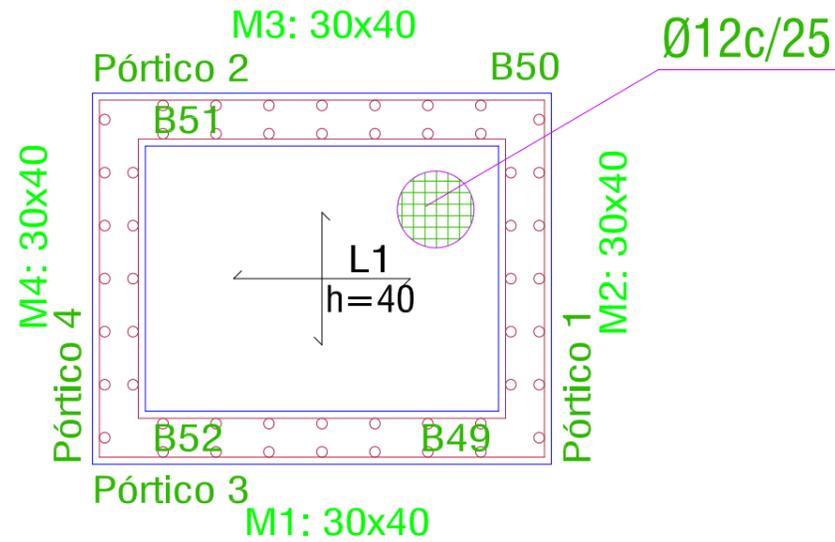
PLANTA

PROCESO CONSTRUCTIVO

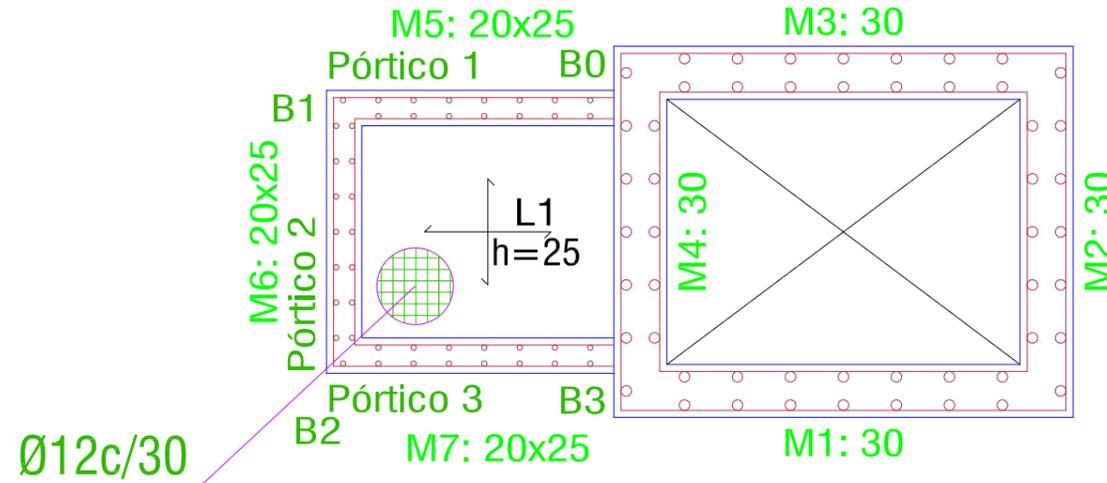
- 1.- Excavación del terreno para ubicación de las cubas según plano adjunto.
- 2.- Ejecución de la base de apoyo formado por una solera de hormigón H-100 con un espesor mínimo de 10 cm. perfectamente nivelada y enrasada.
- 3.- Colocación de las cubas sobre las soleras haciendo coincidir los tubos de entrada y salida.
- 4.- Verter 40 cm. de agua en cada cuba.
- 5.- Hormigonar el perímetro de las cubas hasta una cota inferior al relleno de agua. con hormigón pobre de 150 Kg/Cp
- 6.- Repetir 4 y 5 hasta llegar a una cota de 1.80m.
- 7.- Unir las canalizaciones de entrada y salida.
- 8.- Aporte de línea eléctrica hasta la caseta de obra.
- 9.- Relleno final de la excavación con arena exenta de piedras.

NOTA: Se recomienda la instalación en la arqueta de cabeza de una reja de desbaste.

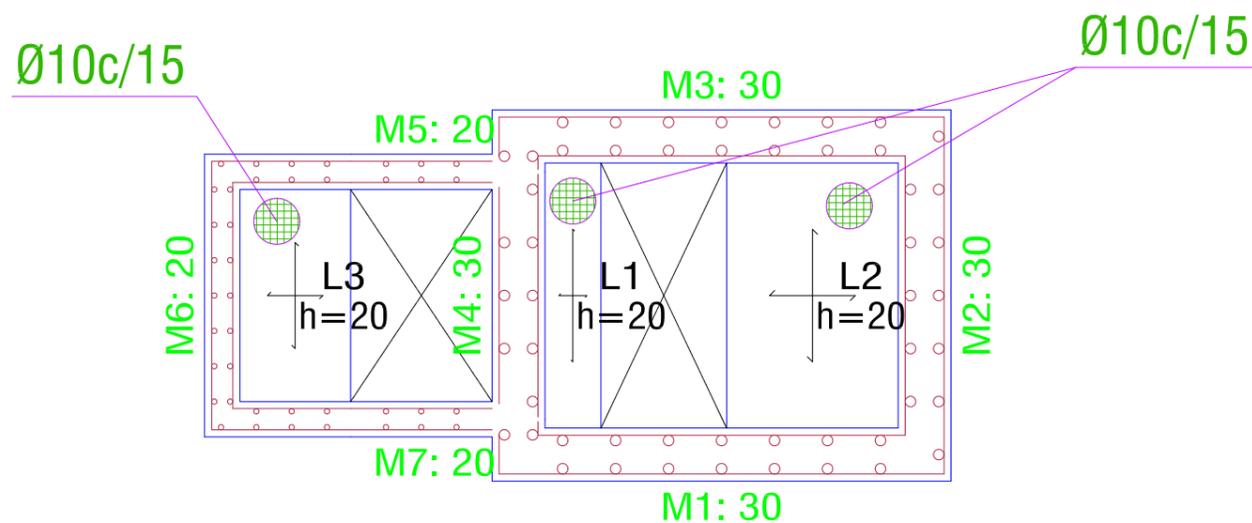
Replanteo Losa foso bombas (Cota -3.01)



Replanteo Losa arqueta válvulas (Cota -0.75)



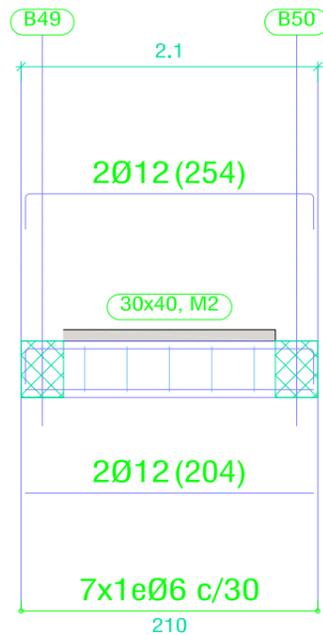
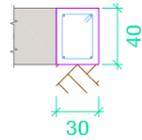
Replanteo Forjado EBAR (Cota 0.20)



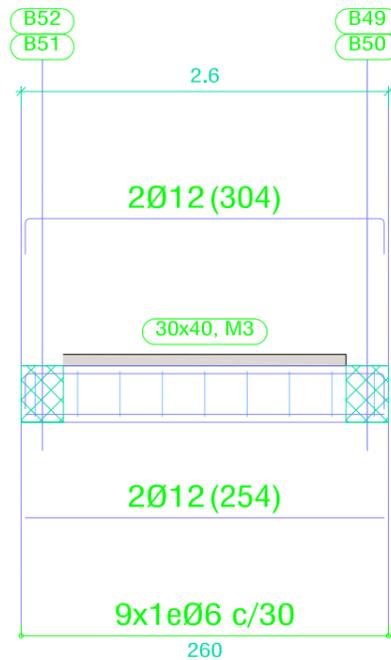
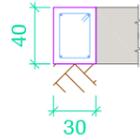
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)									
Elemento	Localización	Especificación del Elemento	Nivel de Control	Coeficiente de Ponderación					
				γ_c	γ_s	$\gamma_{p, perm}$	$\gamma_{p, var}$		
Hormigón	Cimentación	HA-30	Estadístico	1,50					
	Estructura	HA-30	Estadístico	1,50					
Acero y Armaduras	Cimentación	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
	Estructura	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
Ejecución	Cimentación	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
	Estructura	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
Hormigón	Tipo (s/EHE art. 39.2)	f_{ck} (N/mm ²)	f_{yk} (N/mm ²)	Cemento	Consistencia	Dosisificación			
						CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (kg/m ³)	REGULACIÓN MÁXIMA AGUA / CEMENTO		
Estructura interior o recubierta.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350		0,50	
Estruct. exterior vista.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350		0,50	
DISPOSICION DE SEPARADORES									
ELEMENTO (ϕ =Diámetro de la barra donde se acopla el separador)									
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)				Emparrillado inferior		50 ϕ 6 100cm.			
Vigas				Emparrillado superior		50 ϕ 6 50cm.			
Soportes						100 ϕ 6 200cm.			
RECUBRIMIENTOS									
Recubrimientos a Utilizar Según Exigencias de Estabilidad al Fuego y Durabilidad									
ZONA		ELEMENTO			Recubrimiento Nominal Mín.				
ESTRUCTURA SOBRE RASANTE RECUBIERTA. AMBIENTE IV. EF 60'		Forjados y losas			50 mm				
		Pilares cuadrados / circulares			50 mm / 50 mm				
		Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas			50 mm				
ESTRUCTURA SOBRE RANSANTE VISTA. AMBIENTE IV. EF 60'		Losas vistas			50 mm				
		Pilares cuadrados / circulares vistos			50 mm				
		Vigas y viguetas vistas			50 mm				
ESTRUCTURA BAJO RANSANTE. AMBIENTE IV. EF 120'		Forjados y losas			50 mm				
		Pilares cuadrados / circulares			50 mm / 50 mm				
		Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas			50 mm / 50 mm				
LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE									
ϕ (mm)	LONG. ANCLAJE (cm)		LONG. SOLAPE (cm)		HORMIGON HA-30 / ACERO B500SD				
	Lb I	Lb II	Ls I	Ls II	Posiciones de armaduras: Posición I: Adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° o que, en el caso de formar un ángulo inferior a 45°, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm. de la cara superior de una capa de hormigonado. Posición II: Adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentren en ninguno de los casos anteriores				
8	20	30	30	45					
10	30	40	40	55					
12	35	45	45	65					
16	45	60	60	85					
20	55	75	75	105					
25	85	115	115	165					

Despiece de vigas Losa foso bombas (Cota -3.01)

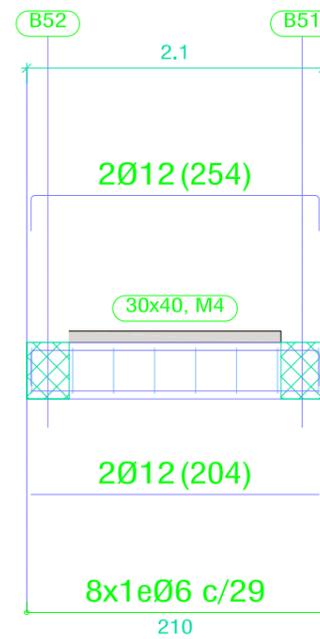
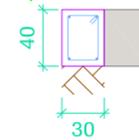
Pórtico 1
Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros



Pórtico 2
Pórtico 3
Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros

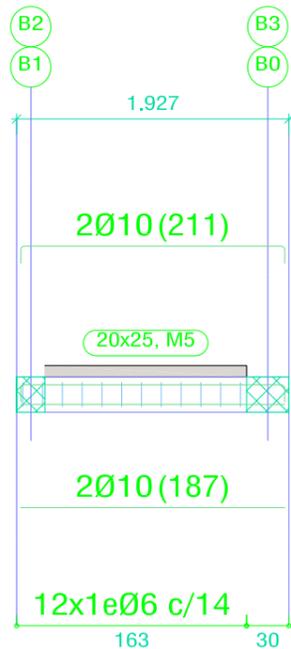
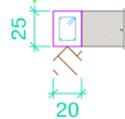


Pórtico 4
Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros

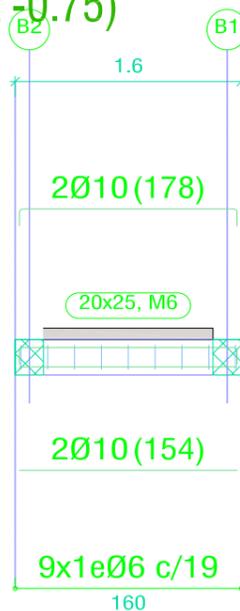


Despiece de vigas Losa arqueta válvulas (Cota -0.75)

Pórtico 1
Pórtico 3
Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros



Pórtico 2
Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros



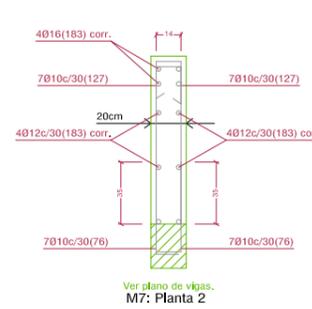
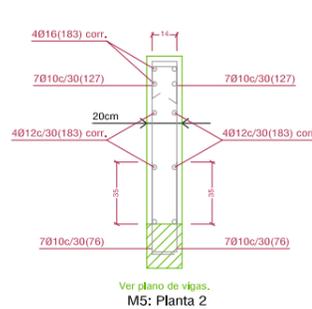
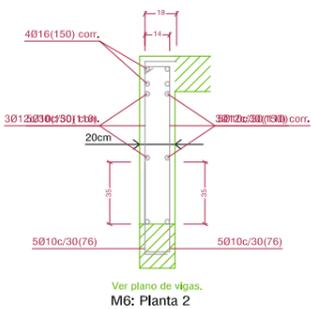
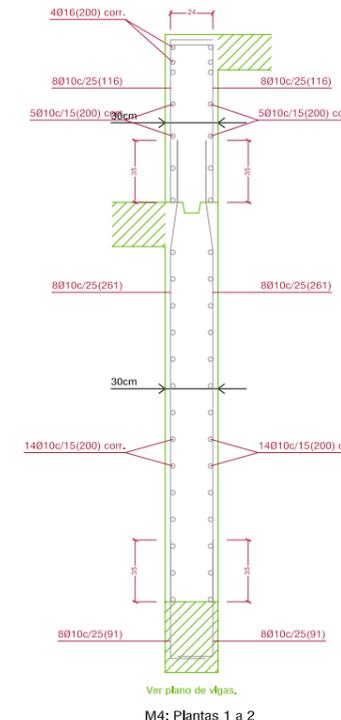
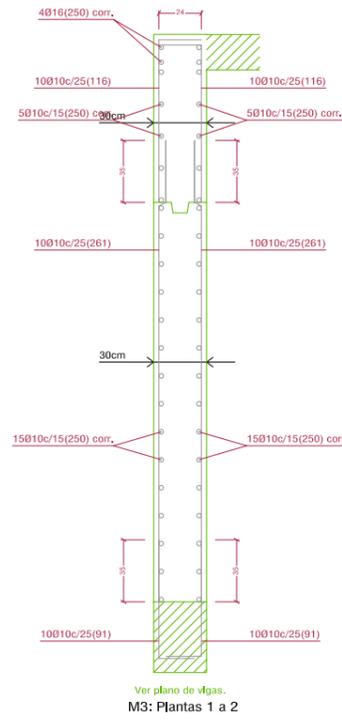
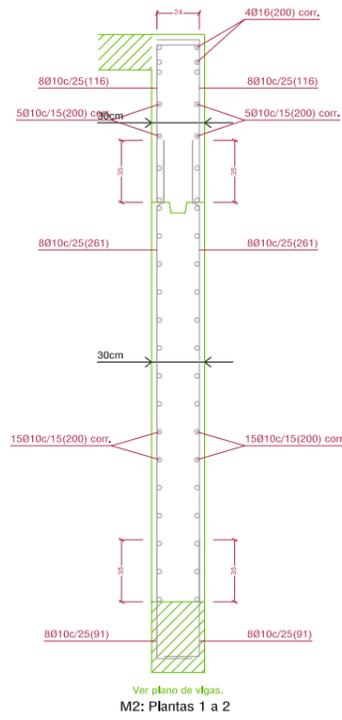
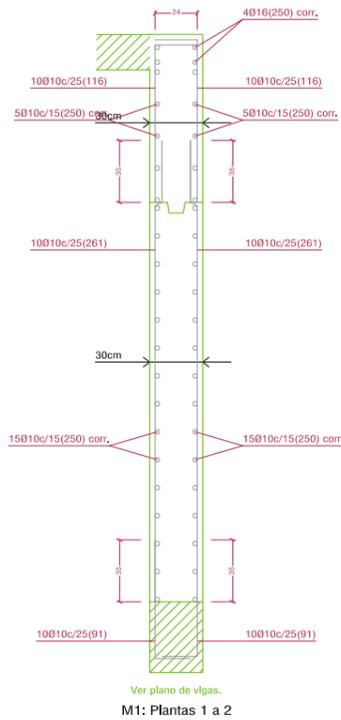
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)									
Elemento	Localización	Especificación del Elemento	Nivel de Control	Coeficiente de Ponderación					
				γ_c	γ_s	$\gamma_{p,perm}$	$\gamma_{p,trans}$		
Hormigón	Cimentación	HA-30	Estadístico	1,50					
Estructura		HA-30	Estadístico	1,50					
Acero y Armaduras	Cimentación	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
Ejecución		B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
	Cimentación	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
	Estructura	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
Hormigón	Tipo (s/EHE art. 39.2)	f_{ck} (N/mm ²)	f_{yk} (N/mm ²)	Cemento	Consistencia	Dosisificación			
Estructura interior o recubierta.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	CONTENIDO UNIDAD CEMENTO (kg/m ³)	REGULACIÓN MÁXIMA AGUA / CEMENTO		
Estruct. exterior vista.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350		0,50	

DISPOSICION DE SEPARADORES	
ELEMENTO (ϕ =Diámetro de la barra donde se acopla el separador)	Distancia max.
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior: 50 ϕ \leq 100cm. Emparrillado superior: 50 ϕ \leq 50cm.
Vigas	100cm.
Soportes	100 ϕ \leq 200cm.

RECUBRIMIENTOS		
Recubrimientos a Utilizar Según Exigencias de Estabilidad al Fuego y Durabilidad		
ZONA	ELEMENTO	Recubrimiento Nominal Min.
ESTRUCTURA SOBRE RASANTE. RECUBIERTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Forjados y losas	50 mm
	Pilares cuadrados / circulares	50 mm / 50 mm
	Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas	50 mm
ESTRUCTURA SOBRE RANSANTE VISTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Losas vistas	50 mm
	Pilares cuadrados / circulares vistos	50 mm
	Vigas y viguetas vistas	50 mm
ESTRUCTURA BAJO RANSANTE. AMBIENTE IV. EF 120'	Forjados y losas	50 mm
	Pilares cuadrados / circulares	50 mm / 50 mm
	Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas	50 mm / 50 mm

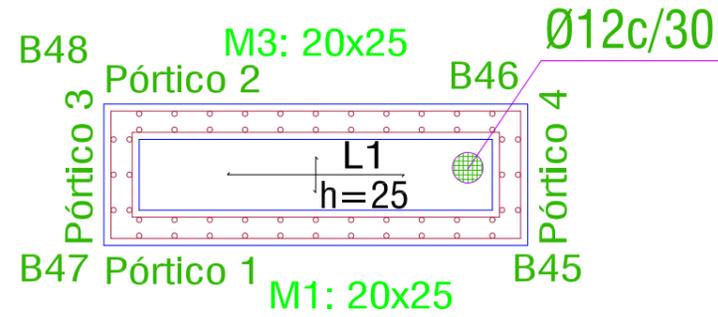
LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE					
ϕ (mm)	LONG. ANCLAJE (cm)		LONG. SOLAPE (cm)		HORMIGON HA-30 / ACERO B500SD
	Lb I	Lb II	Ls I	Ls II	
8	20	30	30	45	Posiciones de armaduras: Posición I: Adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° o que, en el caso de formar un ángulo inferior a 45°, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm. de la cara superior de una capa de hormigonado. Posición II: Adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentren en ninguno de los casos anteriores
10	30	40	40	55	
12	35	45	45	65	
16	45	60	60	85	
20	55	75	75	105	
25	65	90	90	125	
32	80	110	110	155	

Despiece de muros

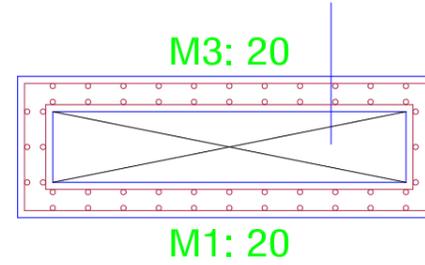


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)							
Elemento	Localización	Especificación del Elemento	Nivel de Control	Coeficiente de Ponderación			
				γ_c	γ_s	$\gamma_{\text{cargas permanentes}}$	$\gamma_{\text{cargas variables}}$
Hormigón	Cimentación	HA-30	Estadístico	1,50			
	Estructura	HA-30	Estadístico	1,50			
Acero y Armaduras	Cimentación	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15		
	Estructura	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15		
Ejecución	Cimentación	Vibrado	Normal			1,50	1,60
	Estructura	Vibrado	Normal			1,50	1,60
Hormigón	Tipo (s/EHE art. 39.2)	f_{ck} (N/mm ²)	f_{ctd} (N/mm ²)	Cemento	Consistencia	Dosisificación	
						CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (kg/m ³)	REGULACIÓN MÁXIMA AGUA / CEMENTO
Estructura interior o recubierta.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350	0,50
Estruct. exterior vista.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350	0,50
DISPOSICION DE SEPARADORES							
ELEMENTO (ϕ =Diámetro de la barra donde se acopla el separador)				Distancia max.			
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)				Emparrillado inferior		50 ϕ \leq 100cm.	
Vigas				Emparrillado superior		50 ϕ \leq 50cm.	
Soportes				100 ϕ \leq 200cm.			
RECUBRIMIENTOS							
Recubrimientos a Utilizar Según Exigencias de Estabilidad al Fuego y Durabilidad							
ZONA	ELEMENTO		Recubrimiento Nominal Mín.				
ESTRUCTURA SOBRE RASANTE RECUBIERTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Forjados y losas		50 mm				
	Pilares cuadrados / circulares		50 mm / 50 mm				
ESTRUCTURA SOBRE RASANTE VISTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas		50 mm				
	Losas vistas		50 mm				
ESTRUCTURA BAJO RASANTE. AMBIENTE IV. EF 120'	Pilares cuadrados / circulares vistos		50 mm				
	Vigas y viguetas vistas		50 mm				
ESTRUCTURA BAJO RASANTE. AMBIENTE IV. EF 120'	Forjados y losas		50 mm				
	Pilares cuadrados / circulares		50 mm / 50 mm				
Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas		50 mm / 50 mm					
LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE							
ϕ (mm)	LONG. ANCLAJE (cm)		LONG. SOLAPE (cm)		HORMIGON HA-30 / ACERO B500SD		
	Lb I	Lb II	Ls I	Ls II	Posiciones de armaduras: Posición I: Adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° o que, en el caso de formar un ángulo inferior a 45°, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm. de la cara superior de una capa de hormigonado. Posición II: Adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentren en ninguno de los casos anteriores		
8	20	30	30	45			
10	30	40	40	55			
12	35	45	45	65			
16	45	60	60	85			
20	55	75	75	105			
25	85	115	115	165			

Replanteo Losa canal desbaste (Cota -0.50)

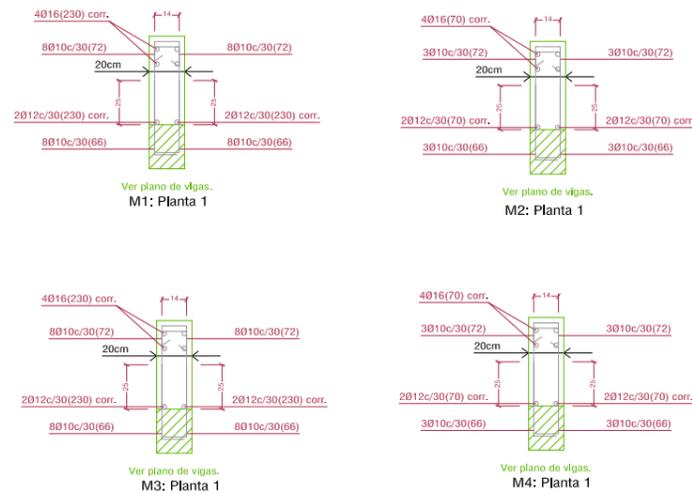


Replanteo Coronación muros perimetrales (Cota 0.00)



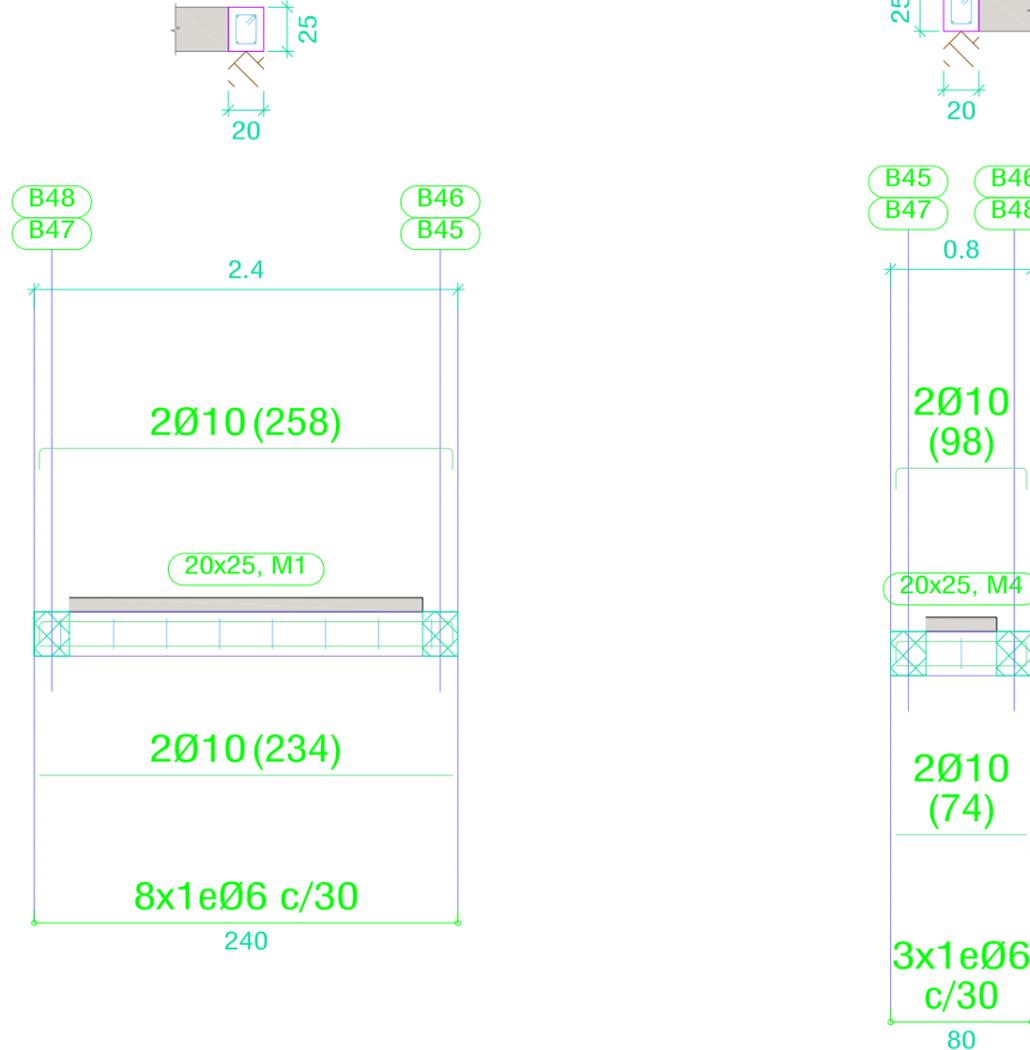
Despiece de vigas Losa canal desbaste (Cota -0.50)

Despiece de muros



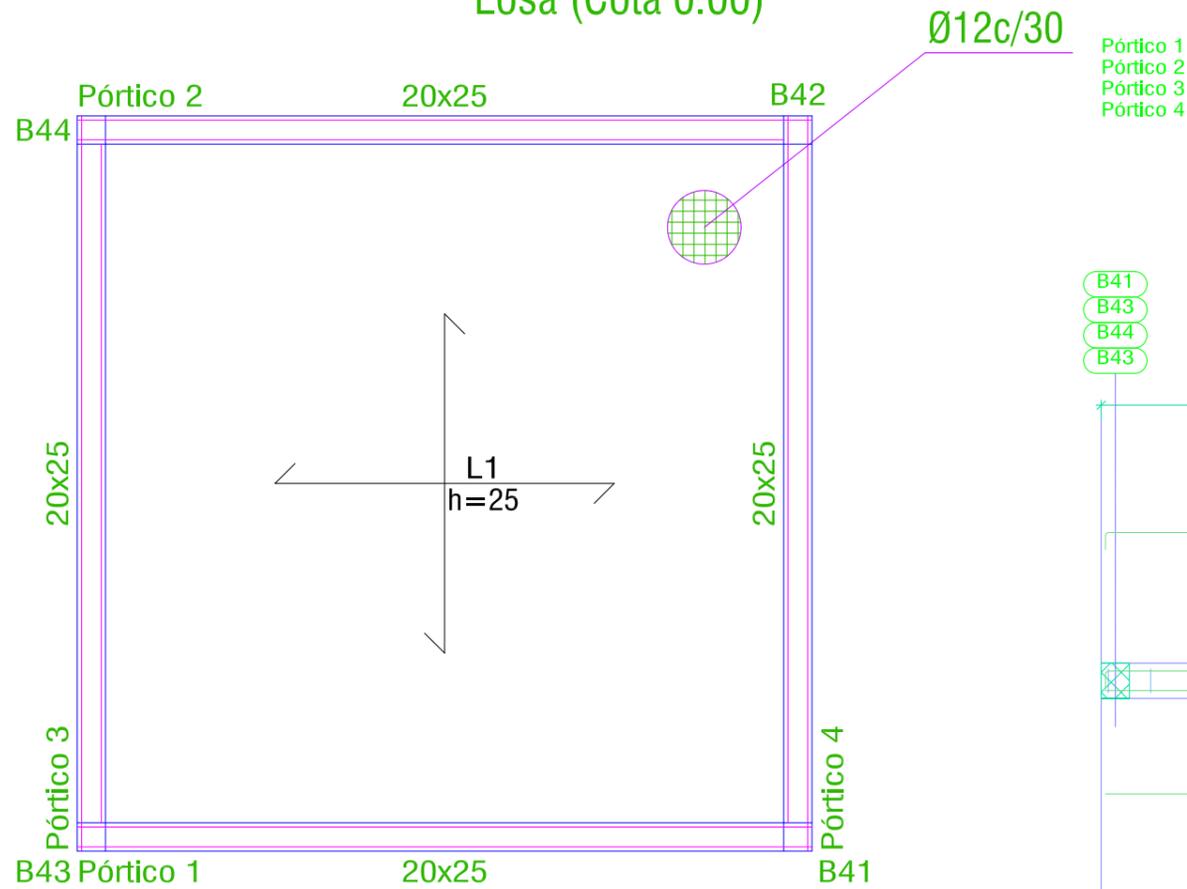
Pórtico 1
Pórtico 2
Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros

Pórtico 3
Pórtico 4
Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros

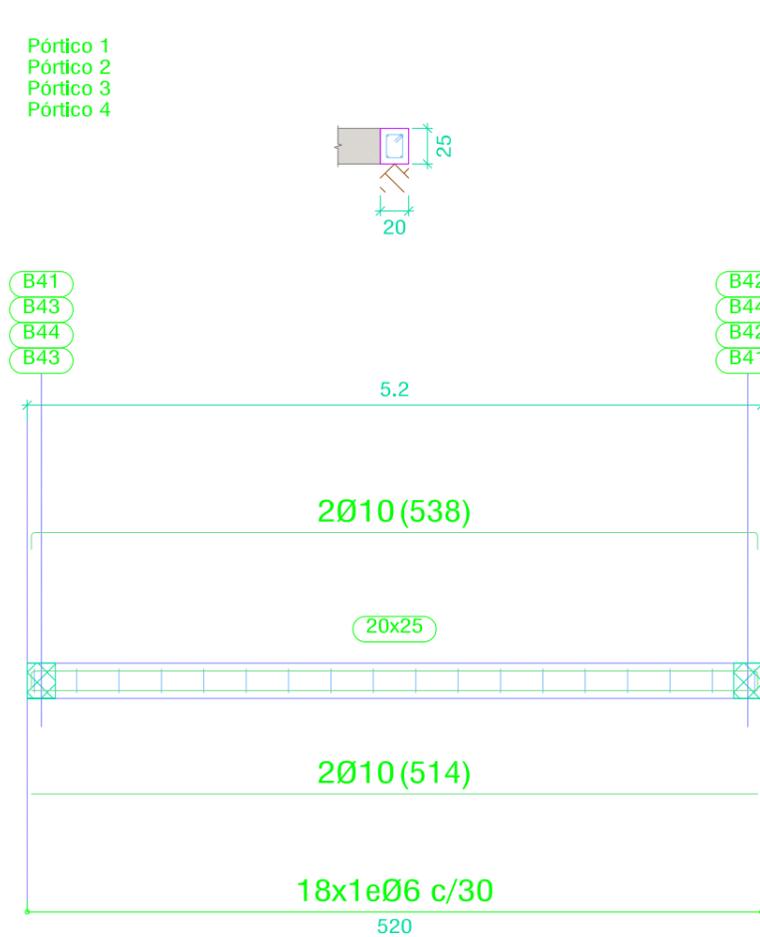


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)									
Elemento	Localización	Especificación del Elemento	Nivel de Control	Coeficiente de Ponderación					
				γ_c	γ_s	$\gamma_{p, perm}$	$\gamma_{p, var}$		
Hormigón	Cimentación	HA-30	Estadístico	1,50					
	Estructura	HA-30	Estadístico	1,50					
Acero y Armaduras	Cimentación	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
	Estructura	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
Ejecución	Cimentación	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
	Estructura	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
Hormigón	Tipo (s/EHE art. 39.2)	f_{ck} (N/mm ²)	f_{tk} (N/mm ²)	Cemento	Consistencia	Dosificación			
						CONTENIDO UNICO CEMENTO (kg/m ³)	REGULACIÓN MÁXIMA ACUA / CEMENTO		
Estructura interior o recubierta.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350	0,50		
Estruct. exterior vista.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350	0,50		
DISPOSICION DE SEPARADORES									
ELEMENTO (ϕ =Diámetro de la barra donde se acopla el separador)				Distancia max.					
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)				Emparrillado inferior			50 ϕ ó 100cm.		
				Emparrillado superior			50 ϕ ó 50cm.		
Vigas				100cm.					
Soportes				100 ϕ ó 200cm.					
RECUBRIMIENTOS									
Recubrimientos a Utilizar Según Exigencias de Estabilidad al Fuego y Durabilidad									
ZONA	ELEMENTO			Recubrimiento Nominal Min.					
ESTRUCTURA SOBRE RASANTE RECUBIERTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Forjados y losas			50 mm					
	Pilares cuadrados / circulares			50 mm / 50 mm					
	Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas			50 mm					
ESTRUCTURA SOBRE RANSANTE VISTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Losas vistas			50 mm					
	Pilares cuadrados / circulares vistos			50 mm					
	Vigas y viguetas vistas			50 mm					
ESTRUCTURA BAJO RANSANTE. AMBIENTE IV. EF 120'	Forjados y losas			50 mm					
	Pilares cuadrados / circulares			50 mm / 50 mm					
	Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas			50 mm / 50 mm					
LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE									
ϕ (mm)	LONG. ANCLAJE (cm)		LONG. SOLAPE (cm)		HORMIGON HA-30 / ACERO B500SD				
	Lb I	Lb II	Ls I	Ls II	Posiciones de armaduras: Posición I: Adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° o que, en el caso de formar un ángulo inferior a 45°, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm. de la cara superior de una capa de hormigonado. Posición II: Adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentran en ninguno de los casos anteriores				
8	20	30	30	45					
10	30	40	40	55					
12	35	45	45	65					
16	45	60	60	85					
20	55	75	75	105					
25	85	115	115	165					

Replanteo Losa (Cota 0.00)

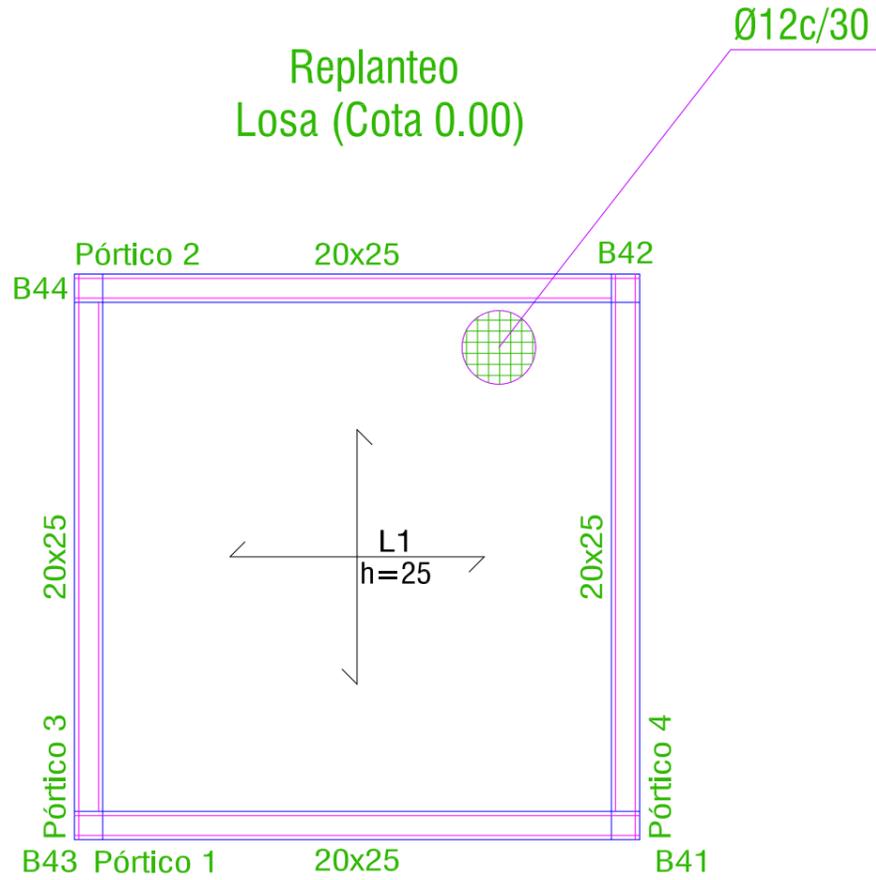


Despiece de vigas Losa (Cota 0.00)

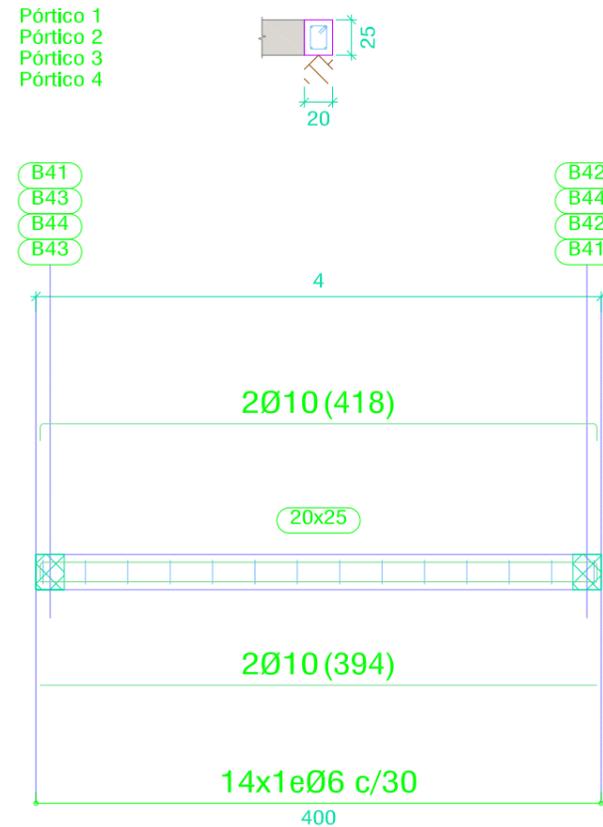


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)									
Elemento	Localización	Especificación del Elemento	Nivel de Control	Coeficiente de Ponderación					
				γ_c	γ_s	$\gamma_{c,v}$ Cargas permanentes	$\gamma_{s,v}$ Cargas variables		
Hormigón	Cimentación	HA-30	Estadístico	1,50					
	Estructura	HA-30	Estadístico	1,50					
Acero y Armaduras	Cimentación	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
	Estructura	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
Ejecución	Cimentación	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
	Estructura	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
Hormigón	Tipo (s/EHE art. 39.2)	f_{ck} (N/mm ²)	t_{28} días (N/mm ²)	Cemento	Consistencia	Dosificación			
						CLASE	ASIENTO (cm)	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (kg/m ³)	REGULACIÓN MÁXIMA AGUA / CEMENTO
Estructura interior o recubierta.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350		0,50	
Estruct. exterior vista.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350		0,50	
DISPOSICION DE SEPARADORES									
ELEMENTO (ϕ =Diámetro de la barra donde se acopla el separador)		Distancia max.							
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)		Emparrillado inferior		50 ϕ ó 100cm.					
Vigas		Emparrillado superior		50 ϕ ó 50cm.					
Soportes		100 ϕ ó 200cm.							
RECUBRIMIENTOS									
Recubrimientos a Utilizar Según Exigencias de Estabilidad al Fuego y Durabilidad									
ZONA	ELEMENTO		Recubrimiento Nominal Mín.						
ESTRUCTURA SOBRE RASANTE RECUBIERTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Forjados y losas		50 mm						
	Pilares cuadrados / circulares		50 mm / 50 mm						
	Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas		50 mm						
ESTRUCTURA SOBRE RASANTE VISTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Losas vistas		50 mm						
	Pilares cuadrados / circulares vistos		50 mm						
	Vigas y viguetas vistas		50 mm						
ESTRUCTURA BAJO RASANTE. AMBIENTE IV. EF 120'	Forjados y losas		50 mm						
	Pilares cuadrados / circulares		50 mm / 50 mm						
	Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas		50 mm / 50 mm						
LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE									
ϕ (mm)	LONG. ANCLAJE (cm)		LONG. SOLAPE (cm)		HORMIGON HA-30 / ACERO B500SD				
	Lb I	Lb II	Ls I	Ls II	Posiciones de armaduras: Posición I: Adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° o que, en el caso de formar un ángulo inferior a 45°, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm. de la cara superior de una capa de hormigonado. Posición II: Adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentren en ninguno de los casos anteriores				
8	20	30	30	45					
10	30	40	40	55					
12	35	45	45	65					
16	45	60	60	85					
20	55	75	75	105					
25	85	115	115	165					

Replanteo Losa (Cota 0.00)



Despiece de vigas Losa (Cota 0.00)



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)									
Elemento	Localización	Especificación del Elemento	Nivel de Control	Coeficiente de Ponderación					
				γ_c	γ_s	$\gamma_{cargas permanentes}$	$\gamma_{cargas variables}$		
Hormigón	Cimentación	HA-30	Estadístico	1,50					
	Estructura	HA-30	Estadístico	1,50					
Acero y Armaduras	Cimentación	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
	Estructura	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
Ejecución	Cimentación	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
	Estructura	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
Hormigón	Tipo (s/EHE art. 39.2)	f_{ck} (N/mm ²)	f_{ctd} (N/mm ²)	Cemento	Consistencia	Dosificación			
						CONTENIDO MINIMO CEMENTO (kg/m ³)	REGULACION MAXIMA AGUA / CEMENTO		
Estructura interior o recubierta.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350		0,50	
Estruct. exterior vista.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350		0,50	
DISPOSICION DE SEPARADORES									
ELEMENTO (ϕ =Diámetro de la barra donde se acopla el separador)		Distancia max.							
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)		Emparrillado inferior		50 ϕ ó 100cm.					
Vigas		Emparrillado superior		50 ϕ ó 50cm.					
Soportes		100 ϕ ó 200cm.							
RECUBRIMIENTOS									
Recubrimientos a Utilizar Según Exigencias de Estabilidad al Fuego y Durabilidad									
ZONA	ELEMENTO		Recubrimiento Nominal Min.						
ESTRUCTURA SOBRE RASANTE RECUBIERTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Forjados y losas		50 mm						
	Pilares cuadrados / circulares		50 mm / 50 mm						
	Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas		50 mm						
ESTRUCTURA SOBRE RANSANTE VISTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Losas vistas		50 mm						
	Pilares cuadrados / circulares vistos		50 mm						
	Vigas y viguetas vistas		50 mm						
ESTRUCTURA BAJO RANSANTE. AMBIENTE IV. EF 120'	Forjados y losas		50 mm						
	Pilares cuadrados / circulares		50 mm / 50 mm						
	Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas		50 mm / 50 mm						
LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE									
ϕ (mm)	LONG. ANCLAJE (cm)		LONG. SOLAPE (cm)		HORMIGON HA-30 / ACERO B500SD				
	Lb I	Lb II	Ls I	Ls II	Posiciones de armaduras: Posición I: Adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° o que, en el caso de formar un ángulo inferior a 45°, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm. de la cara superior de una capa de hormigonado. Posición II: Adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentren en ninguno de los casos anteriores				
8	20	30	30	45					
10	30	40	40	55					
12	35	45	45	65					
16	45	60	60	85					
20	55	75	75	105					
25	85	115	115	165					

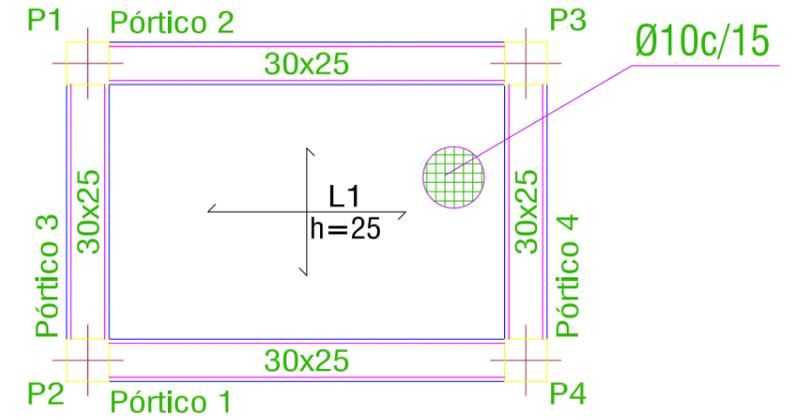
Replanteo Zapatas (Cota -0.50)



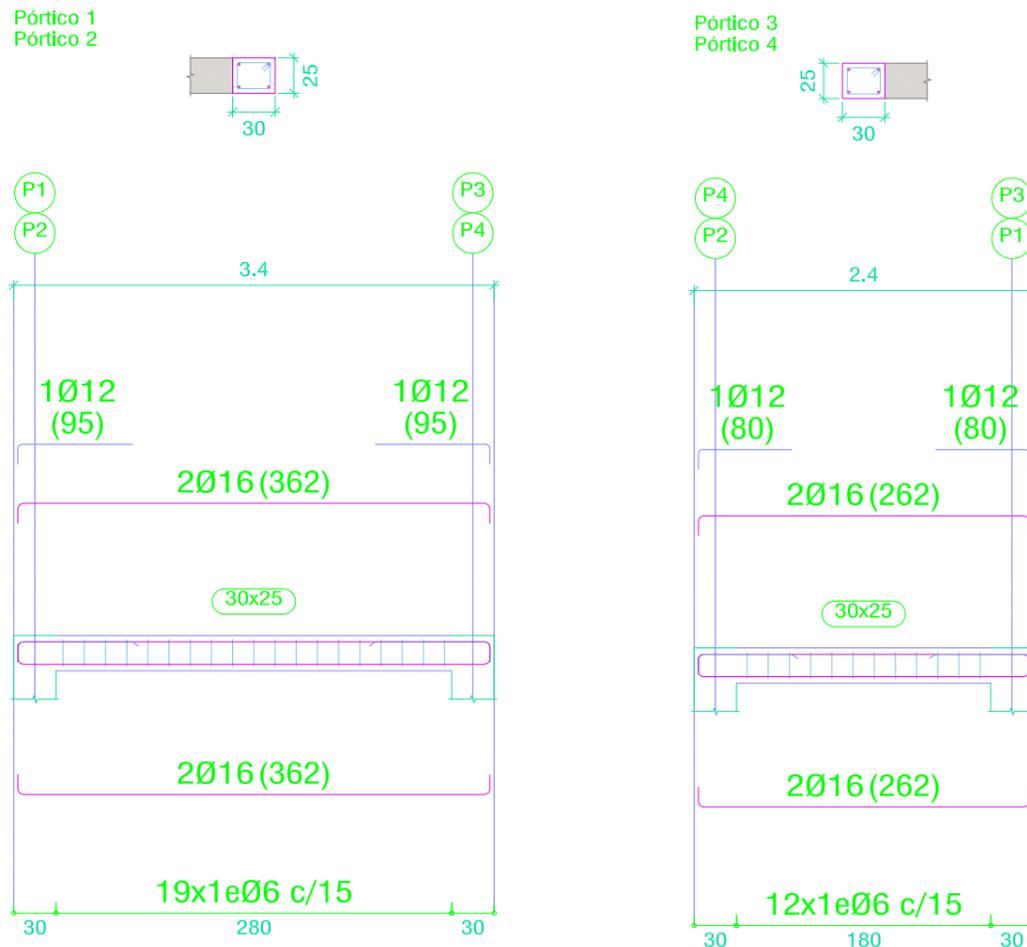
Replanteo Nivel del terreno (Cota 0.00)



Replanteo Forjado caseta control (Cota 3.25)



Despiece de vigas Forjado caseta control (Cota 3.25)



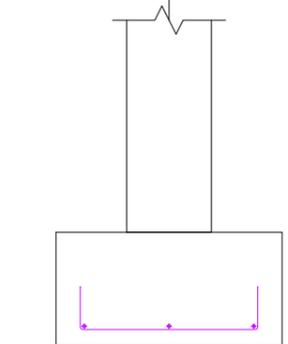
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)									
Elemento	Localización	Especificación del Elemento	Nivel de Control	Coeficiente de Ponderación					
				γ_c	γ_s	$\gamma_{\text{cargas permanentes}}$	$\gamma_{\text{cargas variables}}$		
Hormigón	Cimentación	HA-30	Estadístico	1,50					
	Estructura	HA-30	Estadístico	1,50					
Acero y Armaduras	Cimentación	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
	Estructura	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
Ejecución	Cimentación	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
	Estructura	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
Hormigón	Tipo (s/EHE art. 39.2)	f_{ck} (N/mm ²)	f_{ctd} (N/mm ²)	Cemento	Consistencia	Dosisificación			
						CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (kg/m ³)	REGULACIÓN MÁXIMA AGUA / CEMENTO		
Estructura interior o recubierta.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350		0,50	
Estruct. exterior vista.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350		0,50	
DISPOSICION DE SEPARADORES									
ELEMENTO (ϕ =Diámetro de la barra donde se acopla el separador)				Distancia max.					
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)				Emparrillado inferior		50 ϕ \leq 100cm.			
Vigas				Emparrillado superior		50 ϕ \leq 50cm.			
Soportes				100 ϕ \leq 200cm.					
RECUBRIMIENTOS									
Recubrimientos a Utilizar Según Exigencias de Estabilidad al Fuego y Durabilidad									
ZONA		ELEMENTO			Recubrimiento Nominal Mín.				
ESTRUCTURA SOBRE RASANTE RECUBIERTA. AMBIENTE IV. EF 60'		Forjados y losas			50 mm				
		Pilares cuadrados / circulares			50 mm / 50 mm				
		Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas			50 mm				
ESTRUCTURA SOBRE RANSANTE VISTA. AMBIENTE IV. EF 60'		Losas vistas			50 mm				
		Pilares cuadrados / circulares vistos			50 mm				
		Vigas y viguetas vistas			50 mm				
ESTRUCTURA BAJO RANSANTE. AMBIENTE IV. EF 120'		Forjados y losas			50 mm				
		Pilares cuadrados / circulares			50 mm / 50 mm				
		Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas			50 mm / 50 mm				
LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE									
ϕ (mm)	LONG. ANCLAJE (cm)		LONG. SOLAPE (cm)		HORMIGON HA-30 / ACERO B500SD				
	Lb I	Lb II	Ls I	Ls II	Posiciones de armaduras según: Posición I: Adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° o que, en el caso de formar un ángulo inferior a 45°, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm. de la cara superior de una capa de hormigonado. Posición II: Adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentran en ninguno de los casos anteriores				
8	20	30	30	45					
10	30	40	40	55					
12	35	45	45	65					
16	45	60	60	85					
20	55	75	75	105					
25	85	115	115	165					

Despiece de cimentación Zapatas (Cota -0.50)

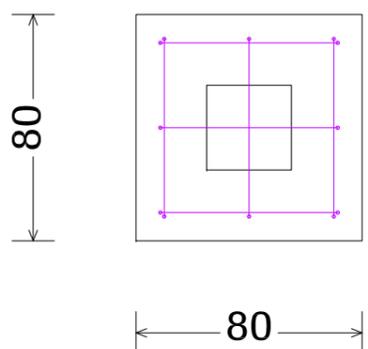
P1, P2, P3 y P4

P1, P2, P3 y P4

40 40

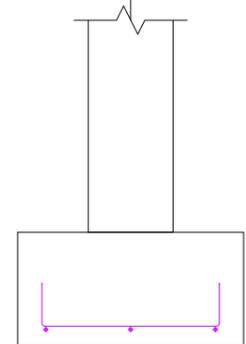


15
3Ø12c/30 (93)



P1, P2, P3 y P4

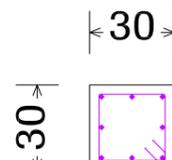
40 40



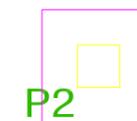
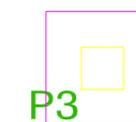
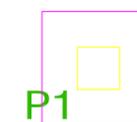
15
3Ø12c/30 (93)

40

P1, P2, P3 y P4

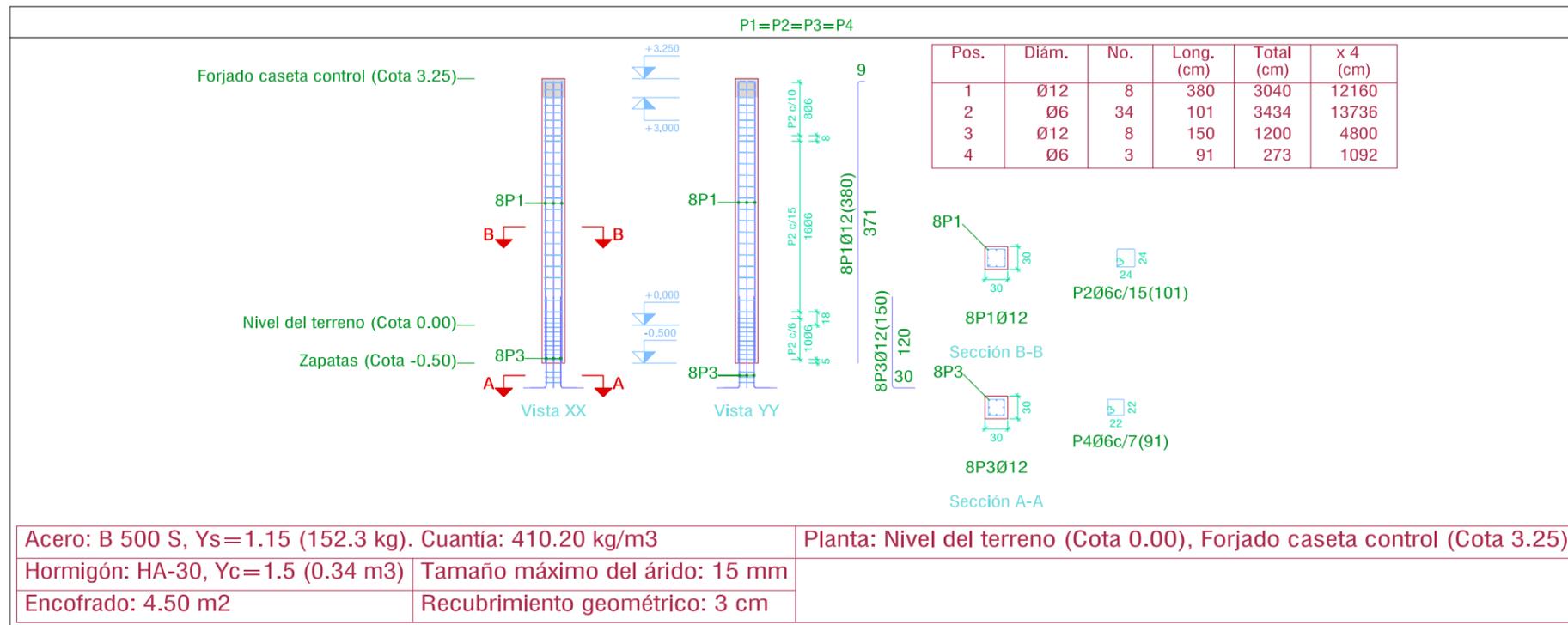


30
8X1Ø12 (146)
23
3Ø6 (106)



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)									
Elemento	Localización	Especificación del Elemento	Nivel de Control	Coeficiente de Ponderación					
				γ_c	γ_s	γ_{cp} Cargas permanentes	γ_{cv} Cargas variables		
Hormigón	Cimentación	HA-30	Estadístico	1,50					
	Estructura	HA-30	Estadístico	1,50					
Acero y Armaduras	Cimentación	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
	Estructura	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
Ejecución	Cimentación	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
	Estructura	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
Hormigón	Tipo (s/EHE art. 39.2)	f _{ck} (N/mm ²)	f _{td} (N/mm ²)	Cemento	Consistencia	Dosificación			
						CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (kg/m ³)	REGULACIÓN MÁXIMA AGUA / CEMENTO		
Estructura interior o recubierta.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350		0,50	
Estruct. exterior vista.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350		0,50	
DISPOSICION DE SEPARADORES									
ELEMENTO (ϕ =Diámetro de la barra donde se acopla el separador)		Distancia max.							
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)		Emparrillado inferior		50 ϕ \leq 100cm.					
Vigas		Emparrillado superior		50 ϕ \leq 50cm.					
Soportes		100 ϕ \leq 200cm.							
RECUBRIMIENTOS									
Recubrimientos a Utilizar Según Exigencias de Estabilidad al Fuego y Durabilidad									
ZONA	ELEMENTO		Recubrimiento Nominal Mín.						
ESTRUCTURA SOBRE RASANTE RECUBIERTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Forjados y losas		50 mm						
	Pilares cuadrados / circulares		50 mm / 50 mm						
ESTRUCTURA SOBRE RASANTE VISTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas		50 mm						
	Losas vistas		50 mm						
ESTRUCTURA BAJO RASANTE. AMBIENTE IV. EF 120'	Pilares cuadrados / circulares vistos		50 mm						
	Vigas y viguetas vistas		50 mm						
ESTRUCTURA BAJO RASANTE. AMBIENTE IV. EF 120'	Forjados y losas		50 mm						
	Pilares cuadrados / circulares		50 mm / 50 mm						
Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas		50 mm / 50 mm							
LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE									
ϕ (mm)	LONG. ANCLAJE (cm)		LONG. SOLAPE (cm)		HORMIGON HA-30 / ACERO B500SD				
	Lb I	Lb II	Ls I	Ls II	Posiciones de armaduras según: Posición I: Adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° o que, en el caso de formar un ángulo inferior a 45°, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm. de la cara superior de una capa de hormigonado. Posición II: Adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentren en ninguno de los casos anteriores				
8	20	30	30	45					
10	30	40	40	55					
12	35	45	45	65					
16	45	60	60	85					
20	55	75	75	105					
25	85	115	115	165					

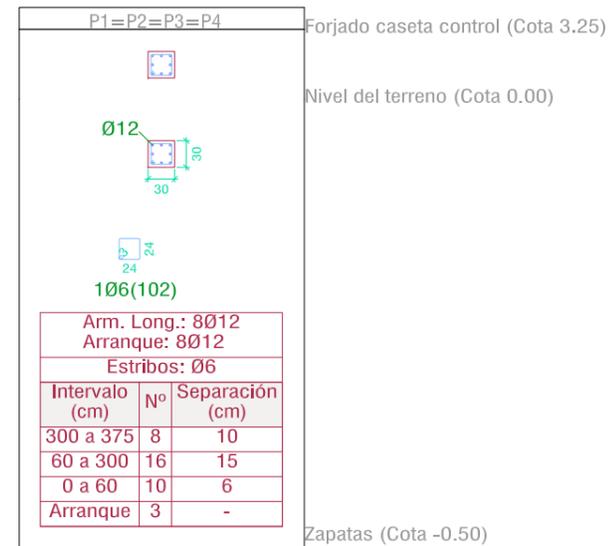
Despiece de pilares



Acero: B 500 S, Ys=1.15 (152.3 kg). Cuantía: 410.20 kg/m3	Planta: Nivel del terreno (Cota 0.00), Forjado caseta control (Cota 3.25)
Hormigón: HA-30, Yc=1.5 (0.34 m3)	Tamaño máximo del árido: 15 mm
Encofrado: 4.50 m2	Recubrimiento geométrico: 3 cm

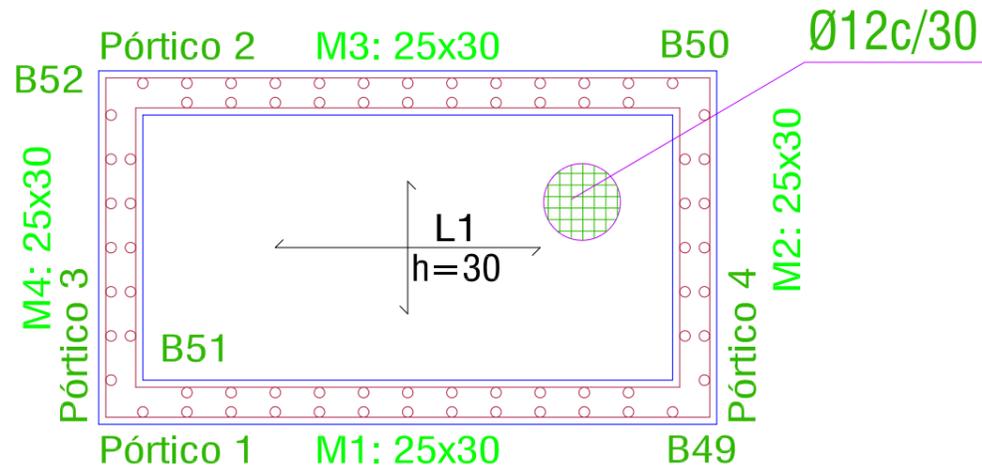
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
P1=P2=P3=P4	1	Ø12	8	371	380	3040	27.0
	2	Ø6	34	24	101	3434	7.6
	3	Ø12	8	30 120	150	1200	10.7
	4	Ø6	3	22	91	273	0.6
Total+ 10%: (x4):							50.5
							Ø6: 36.0
							Ø12: 166.0
							Total: 202.0

Cuadro de pilares

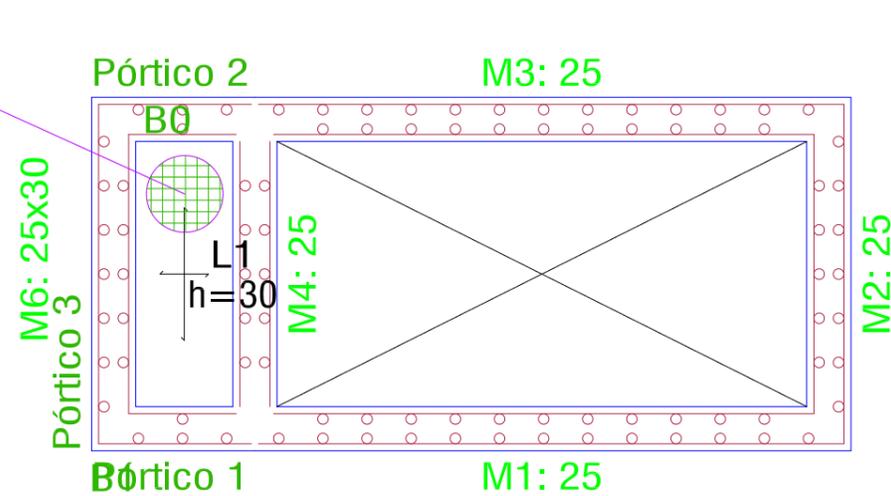


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)							
Elemento	Localización	Especificación del Elemento	Nivel de Control	Coeficiente de Ponderación			
				γ_c	γ_s	$\gamma_{p, perm}$	$\gamma_{p, var}$
Hormigón	Cimentación	HA-30	Estadístico	1,50			
	Estructura	HA-30	Estadístico	1,50			
Acero y Armaduras	Cimentación	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15		
	Estructura	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15		
Ejecución	Cimentación	Vibrado	Normal			1,50	1,60
	Estructura	Vibrado	Normal			1,50	1,60
Hormigón	Tipo (s/EHE art. 39.2)	f _{ck} (N/mm ²)	t _{exp} (días)	Cemento	Consistencia	Dosisificación	
						CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (kg/m ³)	REGULACIÓN MÁXIMA AGUA / CEMENTO
Estructura interior o recubierta.	HA-30/B/20/IV+Qa	19.5	30	II/A-P42,5N	6-9	350	0,50
Estruct. exterior vista.	HA-30/B/20/IV+Qa	19.5	30	II/A-P42,5N	6-9	350	0,50
DISPOSICION DE SEPARADORES							
ELEMENTO (ϕ =Diámetro de la barra donde se acopla el separador)				Distancia max.			
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)				Emparrillado inferior		50 ϕ ó 100cm.	
Vigas				Emparrillado superior		50 ϕ ó 50cm.	
Soportes				100 ϕ ó 200cm.			
RECUBRIMIENTOS							
Recubrimientos a Utilizar Según Exigencias de Estabilidad al Fuego y Durabilidad							
ZONA	ELEMENTO		Recubrimiento Nominal Mín.				
ESTRUCTURA SOBRE RASANTE RECUBIERTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Forjados y losas		50 mm				
	Pilares cuadrados / circulares		50 mm / 50 mm				
Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas		50 mm					
ESTRUCTURA SOBRE RANSANTE VISTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Losas vistas		50 mm				
	Pilares cuadrados / circulares vistos		50 mm				
Vigas y viguetas vistas		50 mm					
ESTRUCTURA BAJO RANSANTE. AMBIENTE IV. EF 120'	Forjados y losas		50 mm				
	Pilares cuadrados / circulares		50 mm / 50 mm				
Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas		50 mm / 50 mm					
LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE							
ϕ (mm)	LONG. ANCLAJE (cm)		LONG. SOLAPE (cm)		HORMIGON HA-30 / ACERO B500SD		
	Lb I	Lb II	Ls I	Ls II	Posiciones de armaduras según:		
8	20	30	30	45	Posición I: Adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con lo horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° o que, en el caso de formar un ángulo inferior a 45°, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm. de la cara superior de una capa de hormigonado.		
10	30	40	40	55	Posición II: Adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentren en ninguno de los casos anteriores		
12	35	45	45	65			
16	45	60	60	85			
20	55	75	75	105			
25	85	115	115	165			

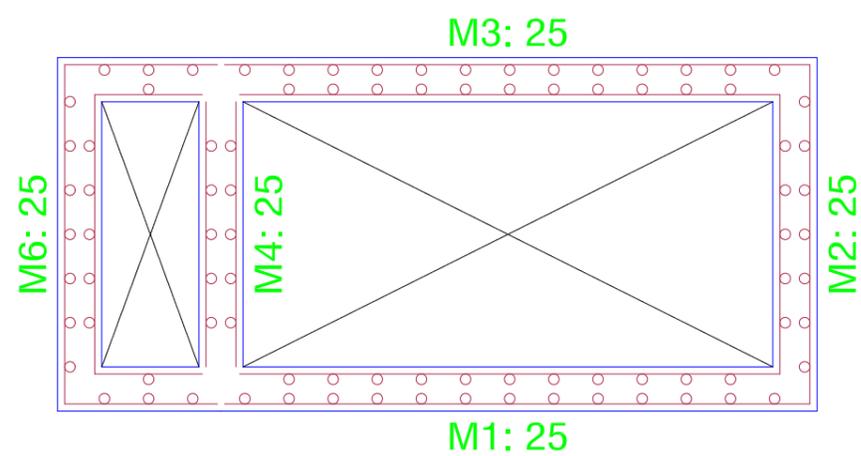
Replanteo Losa laber. cloración (Cota -1.97)



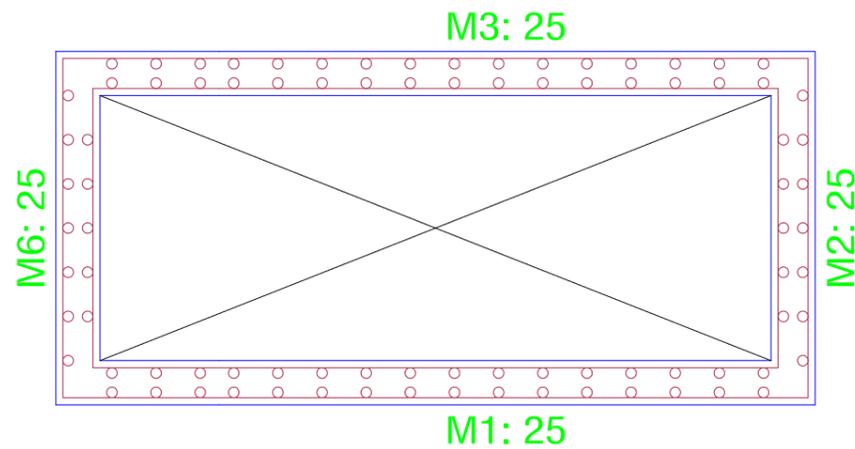
Replanteo Losa canal entrada (Cota -1.57)



Replanteo Coronación muro rebose (Cota -0.95)



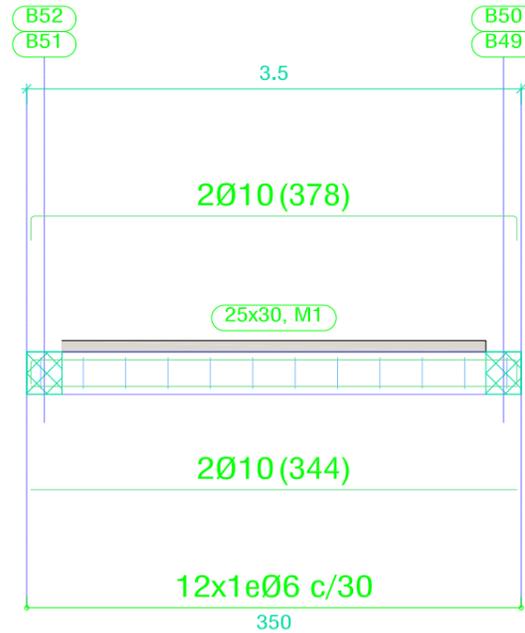
Replanteo Coronación muros perimetrales (Cota 0.00)



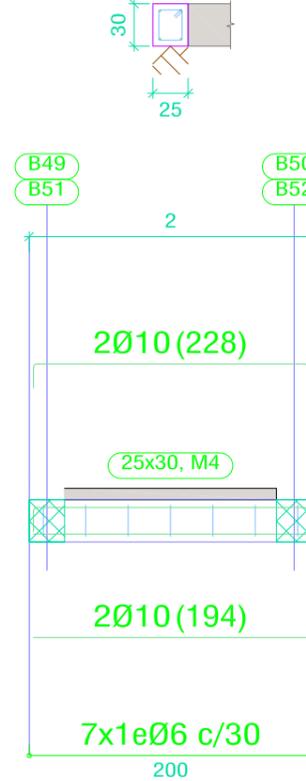
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)									
Elemento	Localización	Especificación del Elemento	Nivel de Control	Coeficiente de Ponderación					
				γ_c	γ_s	$\gamma_{\text{cargas permanentes}}$	$\gamma_{\text{cargas variables}}$		
Hormigón	Cimentación	HA-30	Estadístico	1,50					
	Estructura	HA-30	Estadístico	1,50					
Acero y Armaduras	Cimentación	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
	Estructura	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
Ejecución	Cimentación	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
	Estructura	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
Hormigón	Tipo (s/EHE art. 39.2)	f _{ck} (N/mm ²)	t _{cur} (días)	t _{res} (días)	Cemento	Consistencia	Dosisificación		
							CLASE	ASIENTO (cm)	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (kg/m ³)
Estructura interior o recubierta.	HA-30/B/20/IV+Qa	19.5	30		II/A-P42,5N	6-9	350		0,50
Estruct. exterior vista.	HA-30/B/20/IV+Qa	19.5	30		II/A-P42,5N	6-9	350		0,50
DISPOSICION DE SEPARADORES									
ELEMENTO (ϕ =Diámetro de la barra donde se acopla el separador)									
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)							Emparrillado inferior	Distancia max. 50 ϕ ó 100cm.	
Vigas							Emparrillado superior	50 ϕ ó 50cm.	
Soportes								100cm.	
Soportes								100 ϕ ó 200cm.	
RECUBRIMIENTOS									
Recubrimientos a Utilizar Según Exigencias de Estabilidad al Fuego y Durabilidad									
ZONA	ELEMENTO		Recubrimiento Nominal Min.						
ESTRUCTURA SOBRE RASANTE RECUBIERTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Forjados y losas		50 mm						
	Pilares cuadrados / circulares		50 mm / 50 mm						
	Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas		50 mm						
ESTRUCTURA SOBRE RASANTE VISTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Losas vistas		50 mm						
	Pilares cuadrados / circulares vistos		50 mm						
	Vigas y viguetas vistas		50 mm						
ESTRUCTURA BAJO RASANTE. AMBIENTE IV. EF 120'	Forjados y losas		50 mm						
	Pilares cuadrados / circulares		50 mm / 50 mm						
	Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas		50 mm / 50 mm						
LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE									
ϕ (mm)	LONG. ANCLAJE (cm)		LONG. SOLAPE (cm)		HORMIGON HA-30 / ACERO B500SD				
	Lb I	Lb II	Ls I	Ls II	Posiciones de armaduras:				
8	20	30	30	45	Posición I: Adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° o que, en el caso de formar un ángulo inferior a 45°, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm. de la cara superior de una capa de hormigonado.				
10	30	40	40	55	Posición II: Adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentran en ninguno de los casos anteriores				
12	35	45	45	65					
16	45	60	60	85					
20	55	75	75	105					
25	85	115	115	165					

Despiece de vigas Losa laber. cloración (Cota -1.97)

Pórtico 1
Pórtico 2
Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros

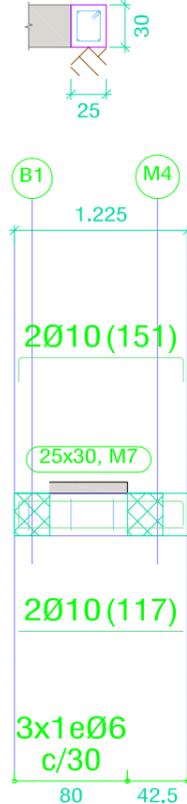


Pórtico 3
Pórtico 4
Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros

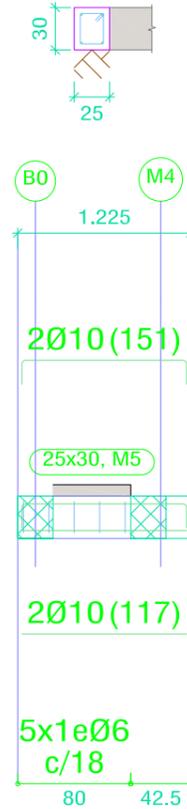


Despiece de vigas Losa canal entrada (Cota -1.57)

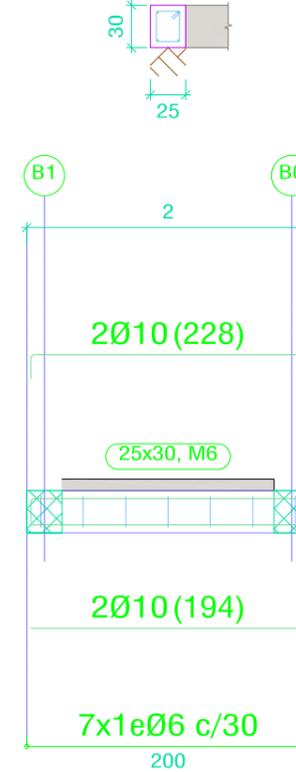
Pórtico 1
Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros



Pórtico 2
Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros

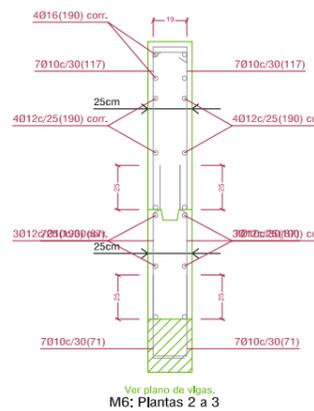
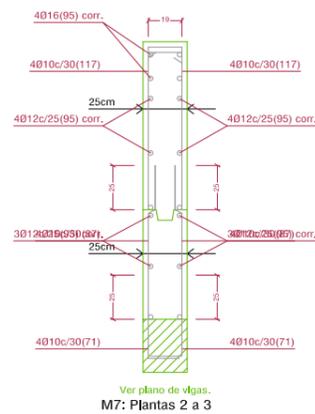
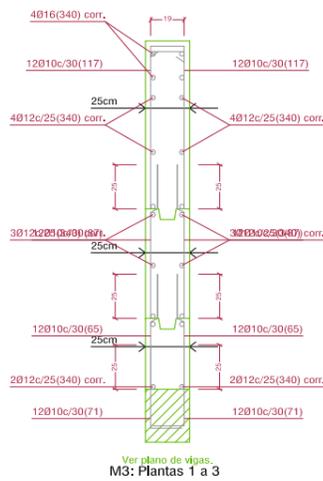
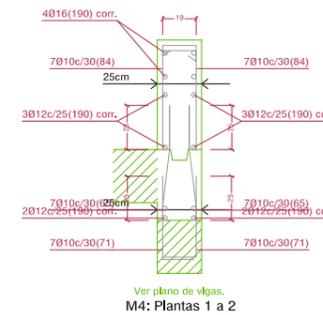
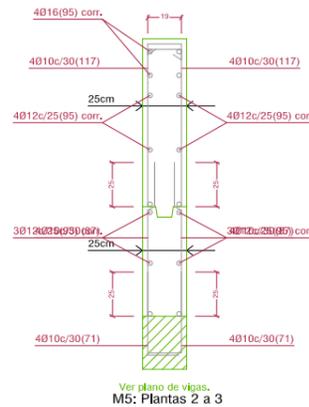
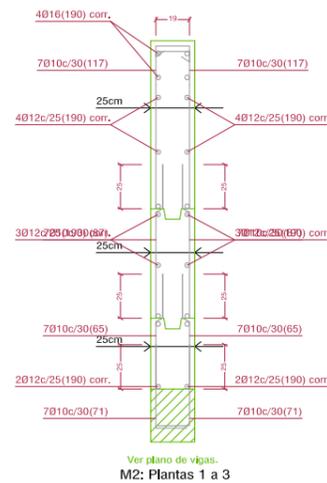
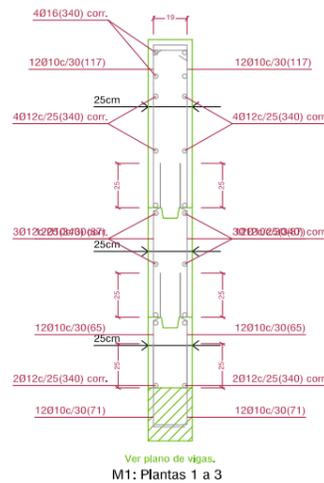


Pórtico 3
Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros



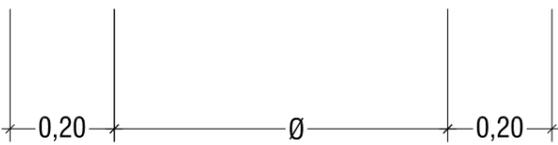
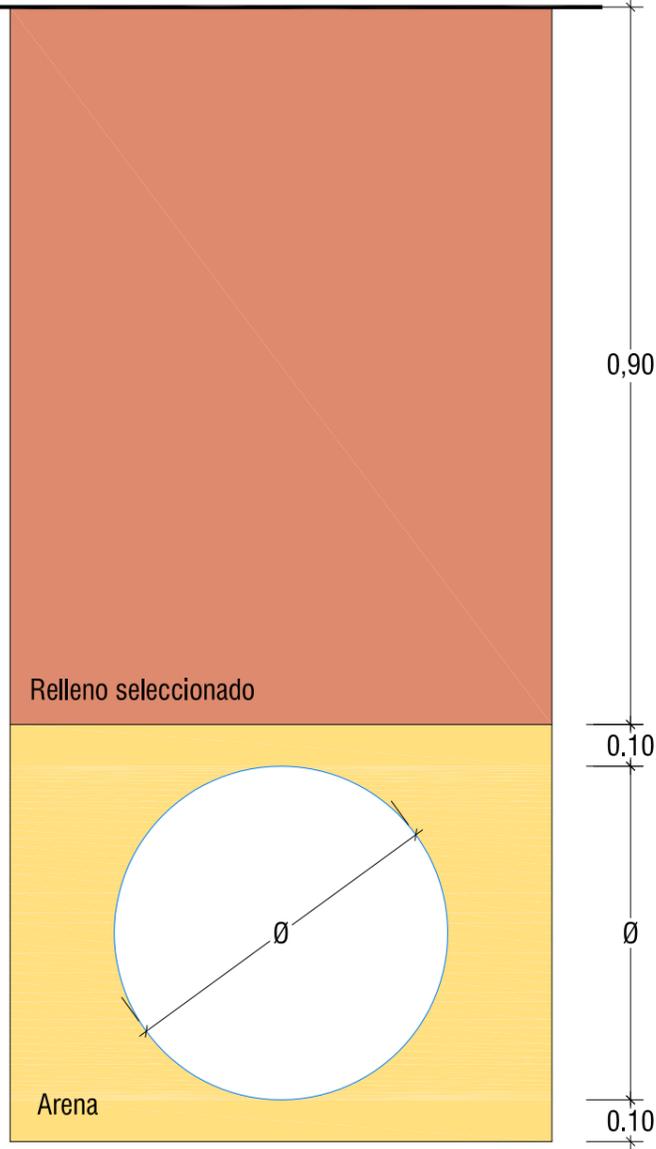
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)									
Elemento	Localización	Especificación del Elemento	Nivel de Control	Coeficiente de Ponderación					
				γ_c	γ_s	γ_{perm}	γ_{var}		
Hormigón	Cimentación	HA-30	Estadístico	1,50					
	Estructura	HA-30	Estadístico	1,50					
Acero y Armaduras	Cimentación	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
	Estructura	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15				
Ejecución	Cimentación	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
	Estructura	Vibrado	Normal			1,50	1,60		
Hormigón	Tipo (s/EHE art. 39.2)	f_{ck} (N/mm ²)	f_{td} (N/mm ²)	Cemento	Consistencia	Dosisificación			
						CLASE	ASIENTO (cm)	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (kg/m ³)	REGULACIÓN MÁXIMA AGUA / CEMENTO
Estructura interior o recubierta.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350		0,50	
Estruct. exterior vista.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350		0,50	
DISPOSICION DE SEPARADORES									
ELEMENTO (ϕ =Diámetro de la barra donde se acopla el separador)				Distancia max.					
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)				Emparrillado inferior		50 ϕ 6 100cm.			
				Emparrillado superior		50 ϕ 6 50cm.			
Vigas				100cm.					
Soportes				100 ϕ 6 200cm.					
RECUBRIMIENTOS									
Recubrimientos a Utilizar Según Exigencias de Estabilidad al Fuego y Durabilidad									
ZONA	ELEMENTO			Recubrimiento Nominal Min.					
ESTRUCTURA SOBRE RASANTE RECUBIERTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Forjados y losas			50 mm					
	Pilares cuadrados / circulares			50 mm / 50 mm					
	Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas			50 mm					
ESTRUCTURA SOBRE RANSANTE VISTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Losas vistas			50 mm					
	Pilares cuadrados / circulares vistos			50 mm					
	Vigas y viguetas vistas			50 mm					
ESTRUCTURA BAJO RANSANTE. AMBIENTE IV. EF 120'	Forjados y losas			50 mm					
	Pilares cuadrados / circulares			50 mm / 50 mm					
	Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas			50 mm / 50 mm					
LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE									
ϕ (mm)	LONG. ANCLAJE (cm)		LONG. SOLAPE (cm)		HORMIGON HA-30 / ACERO B500SD				
	Lb I	Lb II	Ls I	Ls II	Posiciones de armaduras: Posición I: Adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° o que, en el caso de formar un ángulo inferior a 45°, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm. de la cara superior de una capa de hormigonado. Posición II: Adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentren en ninguno de los casos anteriores				
8	20	30	30	45					
10	30	40	40	55					
12	35	45	45	65					
16	45	60	60	85					
20	55	75	75	105					
25	85	115	115	165					

Despiece de muros

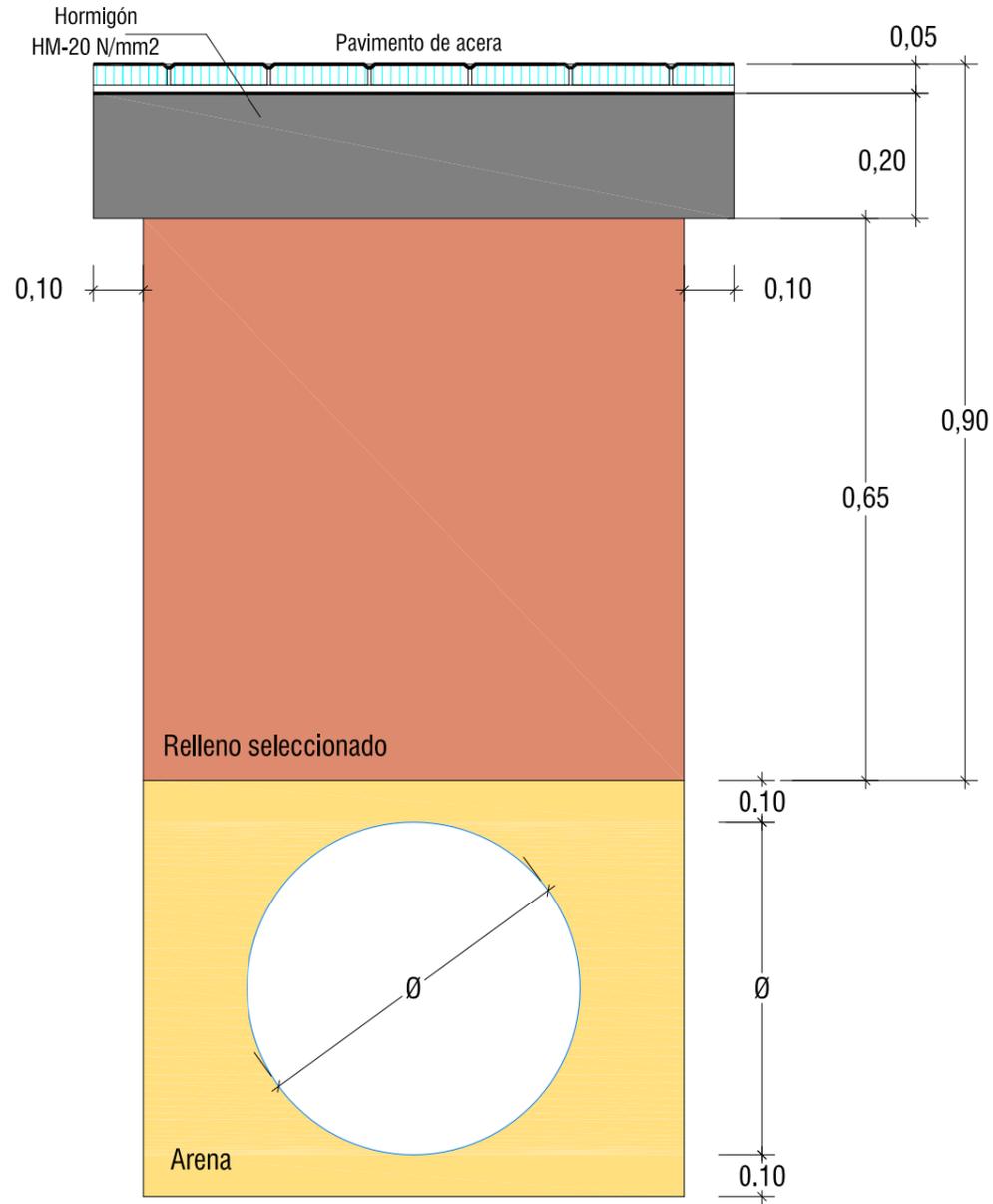


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021)							
Elemento	Localización	Especificación del Elemento	Nivel de Control	Coeficiente de Ponderación			
				γ_c	γ_s	$\gamma_{p, perm}$	$\gamma_{p, var}$
Hormigón	Cimentación	HA-30	Estadístico	1,50			
	Estructura	HA-30	Estadístico	1,50			
Acero y Armaduras	Cimentación	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15		
	Estructura	B500SD	s/art87 y 88 EHE		1,15		
Ejecución	Cimentación	Vibrado	Normal			1,50	1,60
	Estructura	Vibrado	Normal			1,50	1,60
Hormigón	Tipo (s/EHE art. 39.2)	f_{ck} (N/mm ²)	Cemento	Consistencia	Dosificación		
					CLASE	ASIENTO (cm)	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (kg/m ³)
Estructura interior o recubierta.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350	0,50
Estruct. exterior vista.	HA-30/B/20/IV+Qa	19,5	30	II/A-P42,5N	6-9	350	0,50
DISPOSICION DE SEPARADORES							
ELEMENTO (ϕ =Diámetro de la barra donde se acopla el separador)				Distancia max.			
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)				Emparrillado inferior		50 ϕ 6 100cm.	
Vigas				Emparrillado superior		50 ϕ 6 50cm.	
Soportes				100 ϕ 6 200cm.			
RECUBRIMIENTOS							
Recubrimientos a Utilizar Según Exigencias de Estabilidad al Fuego y Durabilidad							
ZONA	ELEMENTO	Recubrimiento Nominal Mín.					
ESTRUCTURA SOBRE RASANTE RECUBIERTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Forjados y losas	50 mm					
	Pilares cuadrados / circulares	50 mm / 50 mm					
	Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas	50 mm					
ESTRUCTURA SOBRE RANSANTE VISTA. AMBIENTE IV. EF 60'	Losas vistas	50 mm					
	Pilares cuadrados / circulares vistos	50 mm					
	Vigas y viguetas vistas	50 mm					
ESTRUCTURA BAJO RANSANTE. AMBIENTE IV. EF 120'	Forjados y losas	50 mm					
	Pilares cuadrados / circulares	50 mm / 50 mm					
	Vigas planas - Zunchos / vigas descolgadas	50 mm / 50 mm					
LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE							
ϕ (mm)	LONG. ANCLAJE (cm)		LONG. SOLAPE (cm)		HORMIGÓN HA-30 / ACERO B500SD		
	Lb I	Lb II	Ls I	Ls II	Posiciones de armaduras:		
8	20	30	30	45	Posición I: Adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° a que, en el caso de formar un ángulo inferior a 45°, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm. de la cara superior de una capa de hormigonado.		
10	30	40	40	55	Posición II: Adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentran en ninguno de los casos anteriores		
12	35	45	45	65			
16	45	60	60	85			
20	55	75	75	105			
25	85	115	115	165			

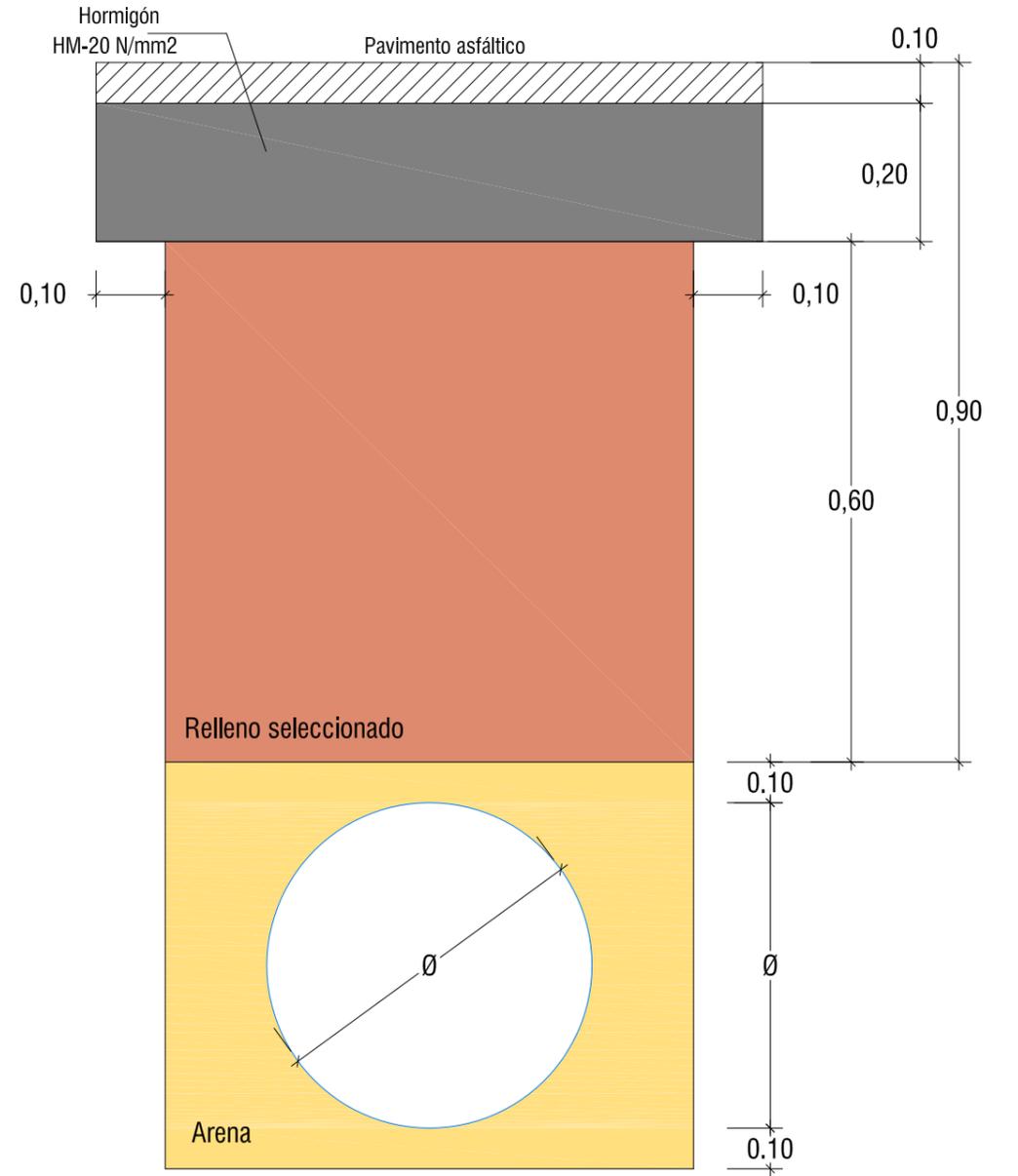
Excavación y tendido en terreno de tránsito



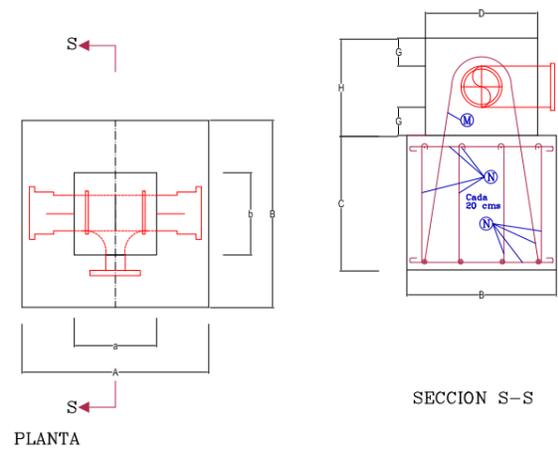
Excavación y tendido bajo pavimento de acera



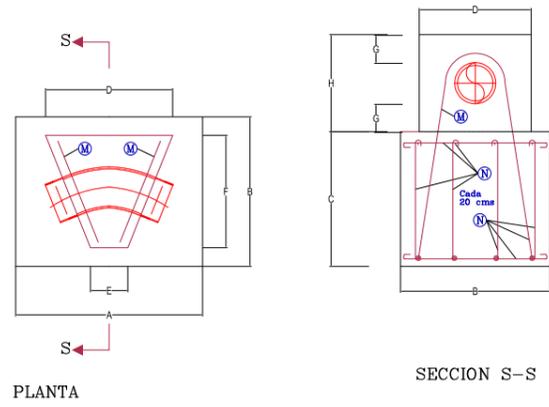
Excavación y tendido bajo pavimento asfáltico



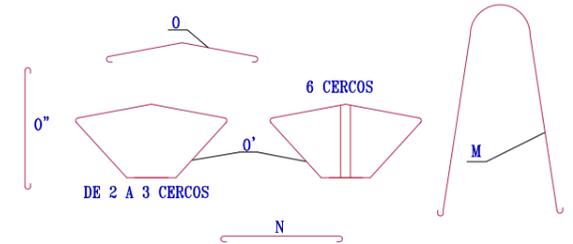
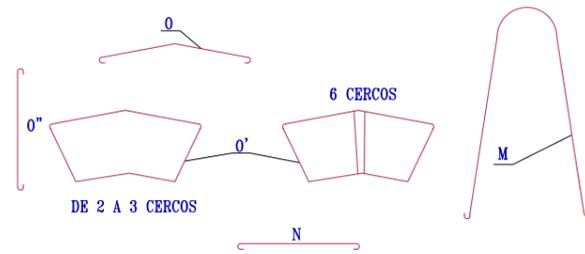
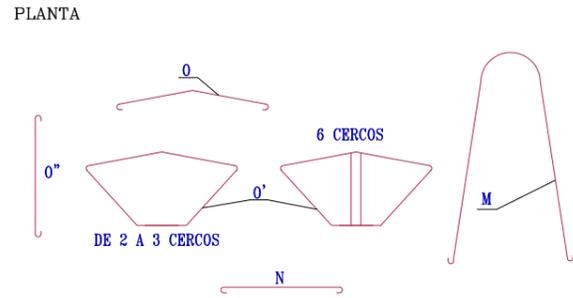
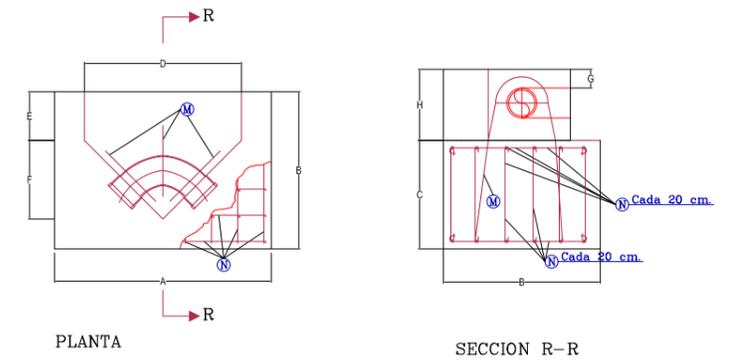
ANCLAJES PARA TES



ANCLAJES PARA CODOS DE 45°

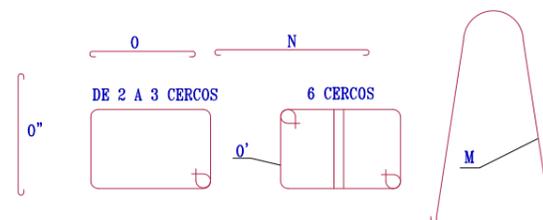
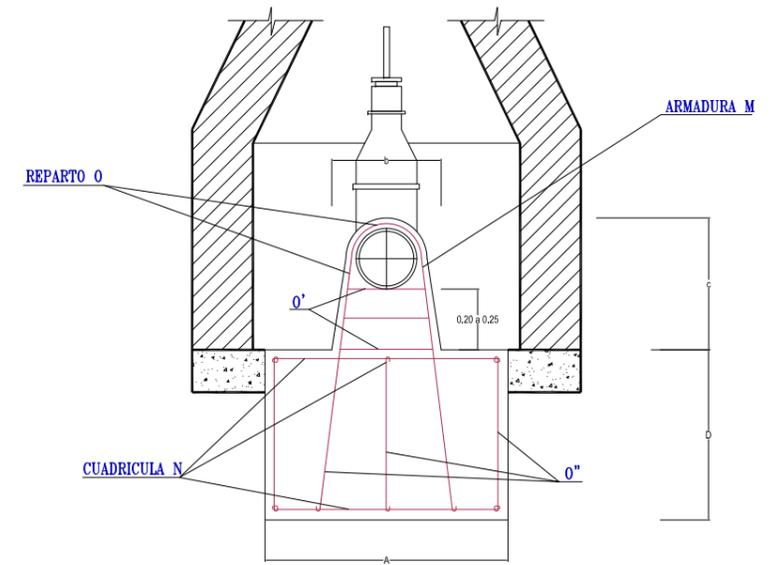
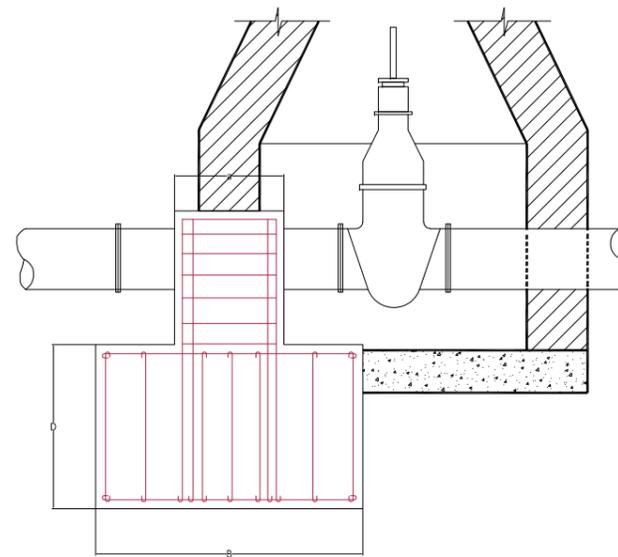
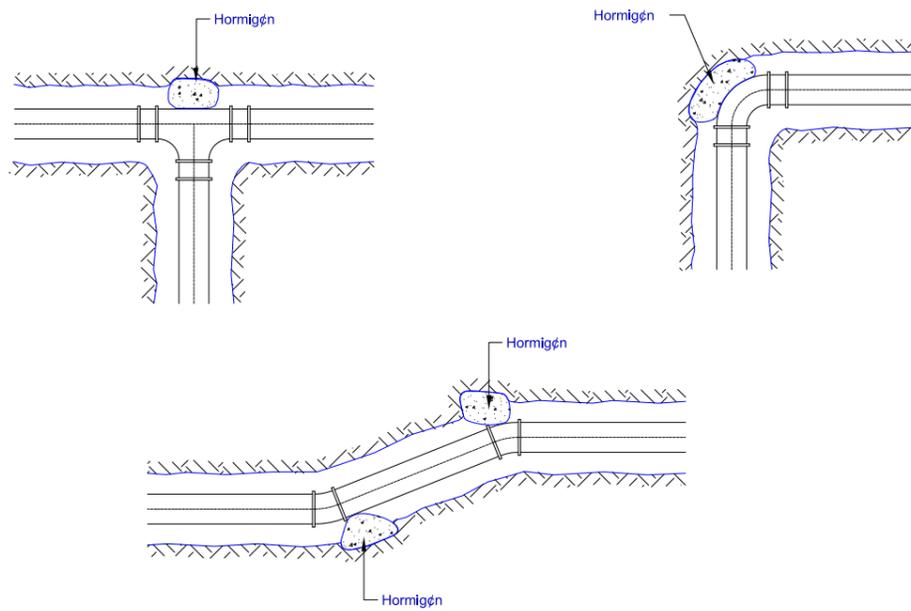


ANCLAJES PARA CODOS DE 90°

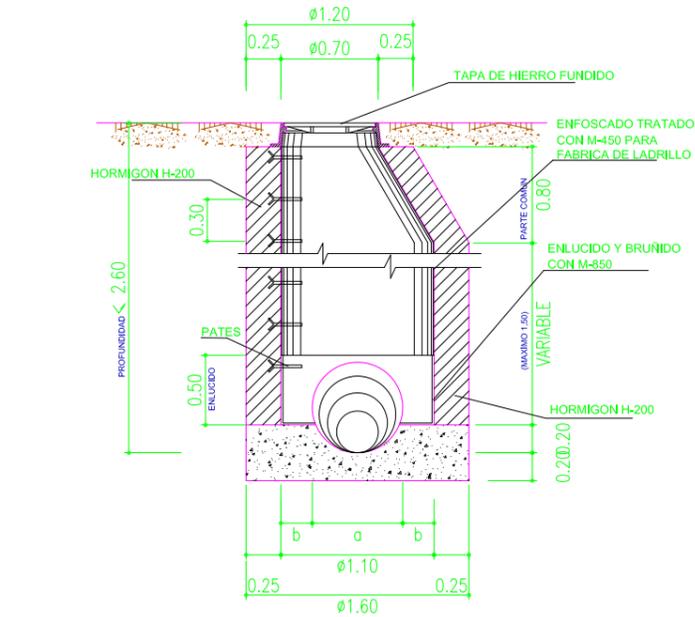


ANCLAJES PARA TESTEROS Y LLAVES DE PASO

ANCLAJE DE CODOS Y "T"
SIN ESCALA

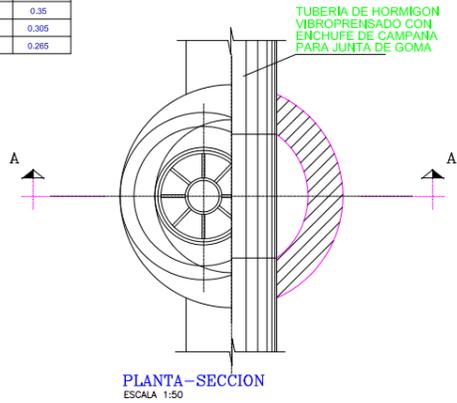


POZO REGISTRO PARA ALCANTARILLA TUBULAR

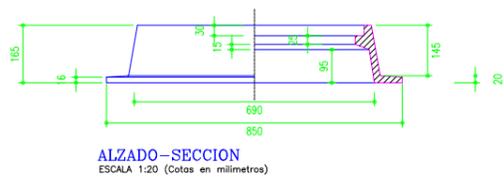


DIAMETRO TUBULAR Ø cm.	a m.	b m.
30	0.30	0.40
40	0.40	0.35
50	0.49	0.305
60	0.57	0.265

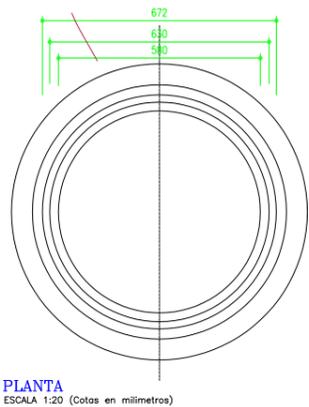
SECCION A-A
ESCALA 1:50



PLANTA-SECCION
ESCALA 1:50

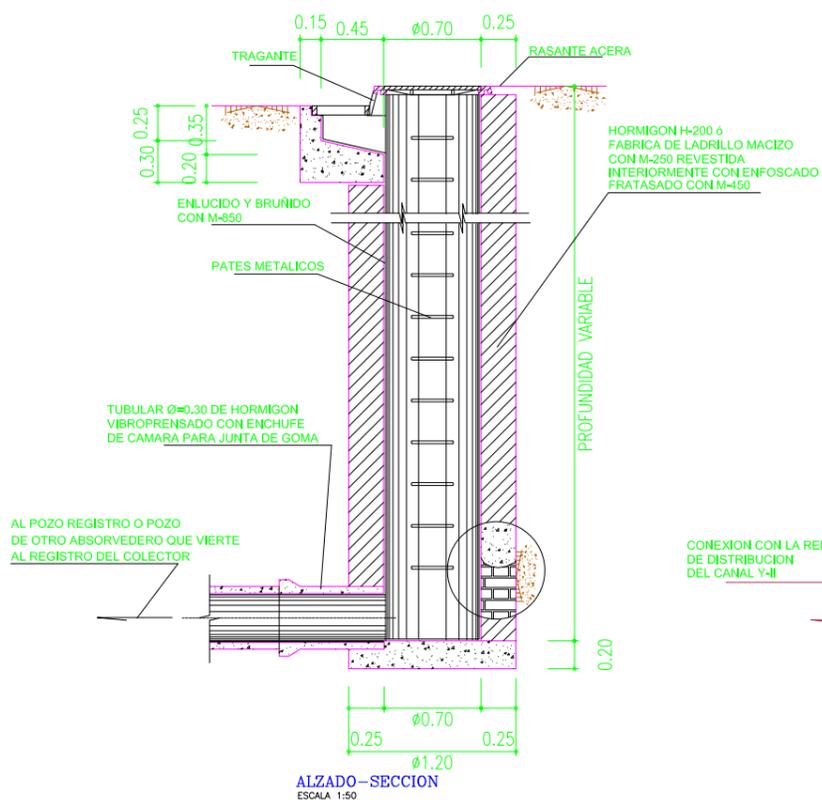


ALZADO-SECCION
ESCALA 1:20 (Cotas en milímetros)

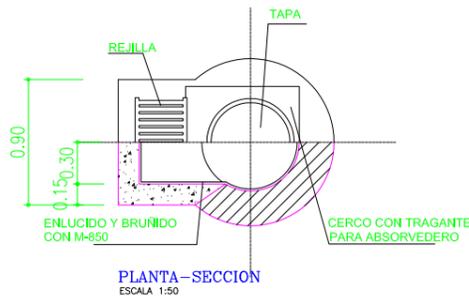


PLANTA
ESCALA 1:20 (Cotas en milímetros)

POZO PARA ABSORBEDERO CON TUBULAR AL COLECTOR

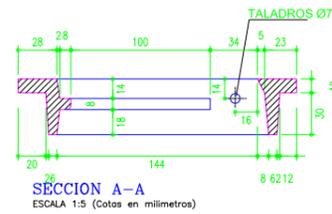


ALZADO-SECCION
ESCALA 1:50

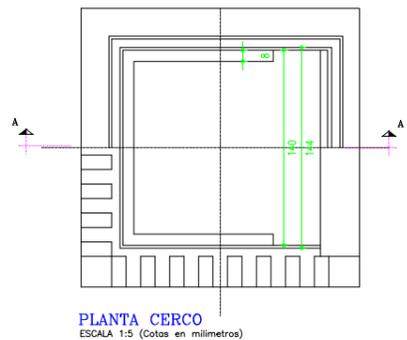


PLANTA-SECCION
ESCALA 1:50

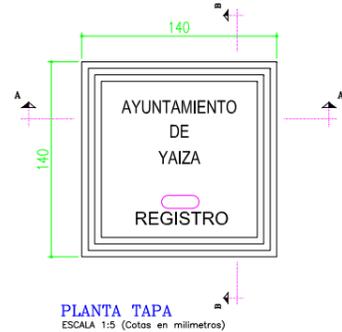
CERCO Y TAPA DE REGISTRO PARA ACOMETIDAS



SECCION A-A
ESCALA 1:5 (Cotas en milímetros)

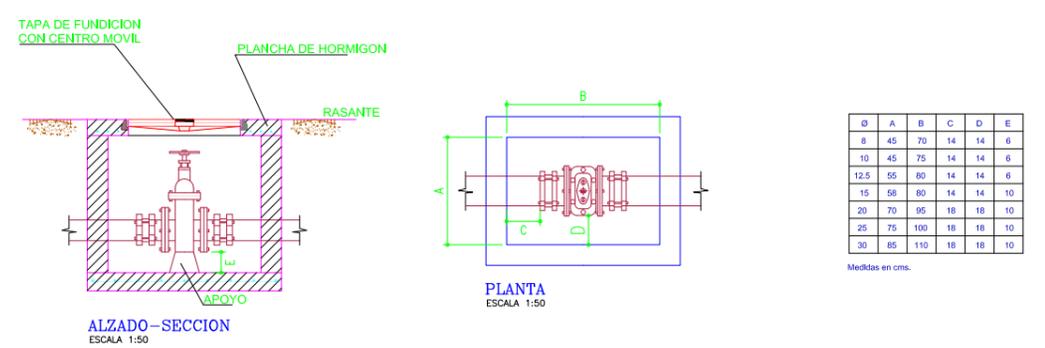


PLANTA CERCO
ESCALA 1:5 (Cotas en milímetros)

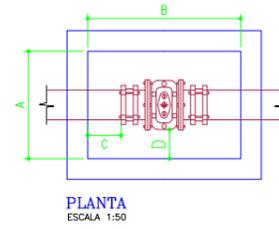


PLANTA TAPA
ESCALA 1:5 (Cotas en milímetros)

ARQUETA PROTECCION DE VALVULAS



ALZADO-SECCION
ESCALA 1:50

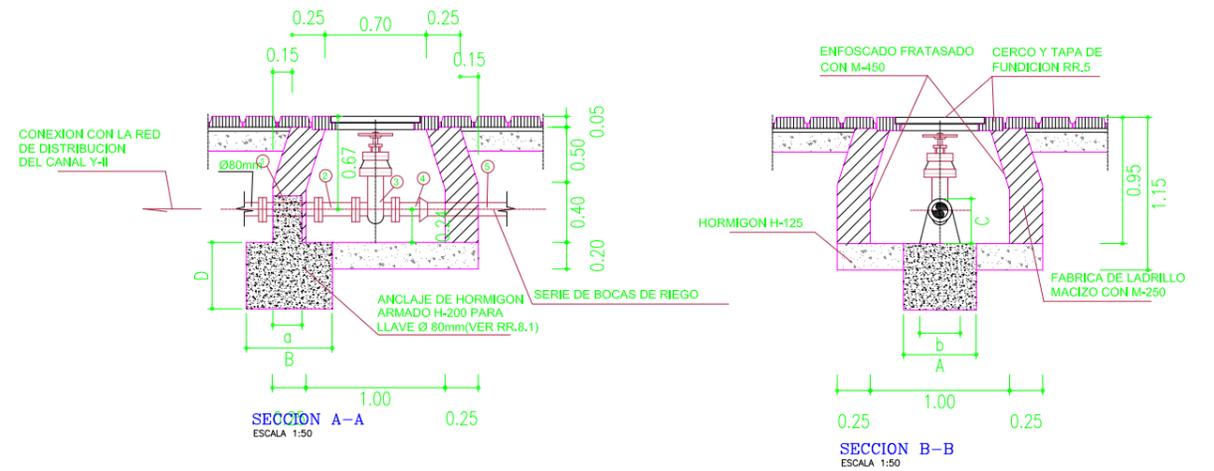


PLANTA
ESCALA 1:50

Ø	A	B	C	D	E
8	45	70	14	14	6
10	45	75	14	14	6
12.5	55	80	14	14	6
15	58	80	14	14	10
20	70	95	18	18	10
25	75	100	18	18	10
30	85	110	18	18	10

Medidas en cms.

ARQUETA PARA LLAVE DE PASO

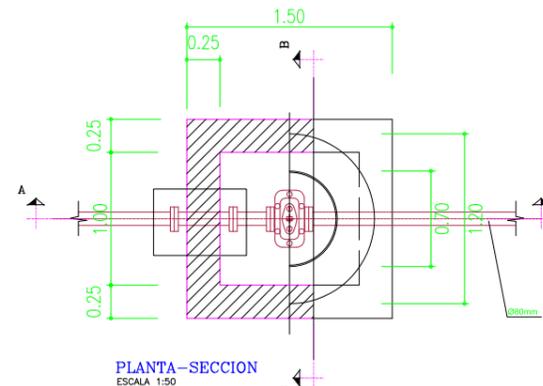


SECCION A-A
ESCALA 1:50

SECCION B-B
ESCALA 1:50

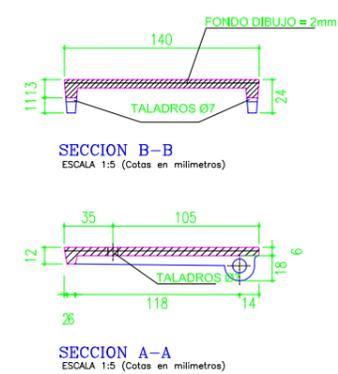
PIEZAS

- CARRETE DE ANCLAJE BB Ø 80mm.
- CARRETE BB Ø 80mm, O CARRETE TELESCOPICO DE DESMONTAJE Ø 80mm.
- VALVULA DE COMPUERTA TIPO INGLES Ø 80mm.
- EMPALME BL o BE Ø 80mm.
- TUBERIA Ø 80mm.

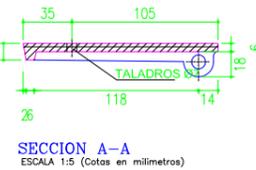


PLANTA-SECCION
ESCALA 1:50

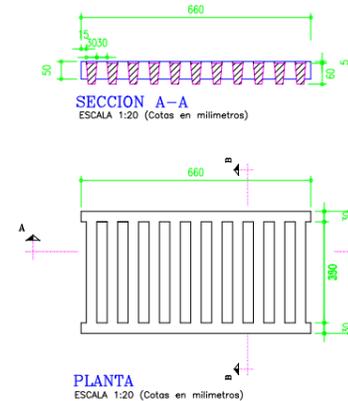
REJILLA PARA ABSORBEDERO



SECCION B-B
ESCALA 1:5 (Cotas en milímetros)



SECCION A-A
ESCALA 1:5 (Cotas en milímetros)



SECCION A-A
ESCALA 1:20 (Cotas en milímetros)

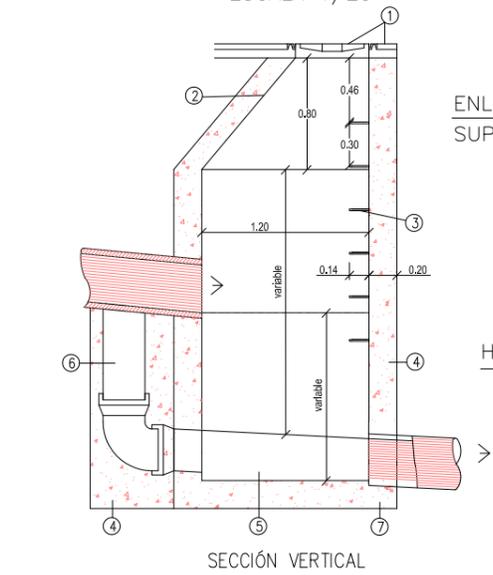
PLANTA
ESCALA 1:20 (Cotas en milímetros)



SECCION B-B
ESCALA 1:20 (Cotas en milímetros)

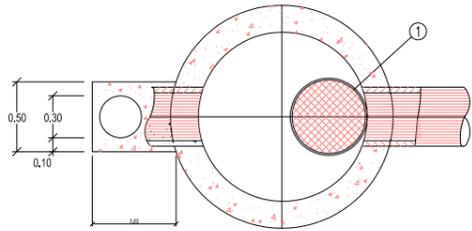
POZO DE RESALTO CIRCULAR

ESCALA 1/25



SECCIÓN VERTICAL

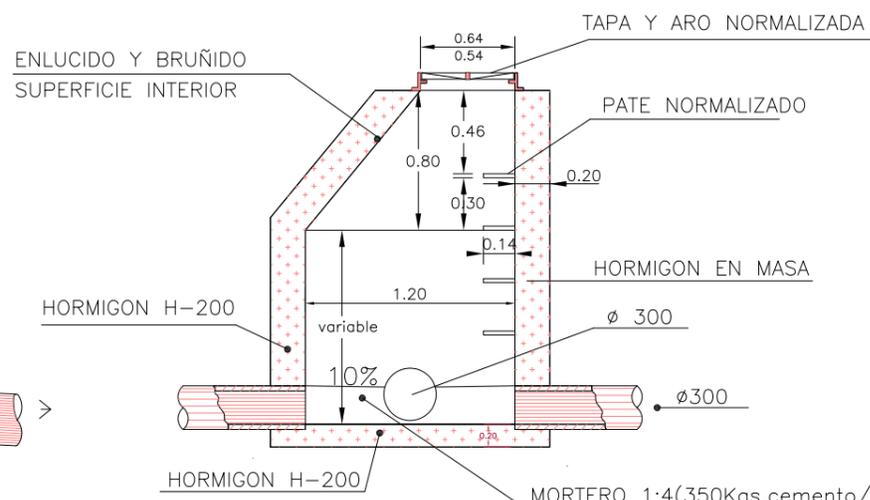
PLANTA



- 1- TAPA Y ARO NORMALIZADOS
- 2- ENLUCIDO Y BRUNIDO SUPERFICIE INTERIOR
- 3- PATE NORMALIZADO
- 4- HORMIGÓN H-200
- 5- MORTERO 1:4
- 6- DIÁMETRO INFERIOR AL PRINCIPAL
- 7- HORMIGÓN H-200

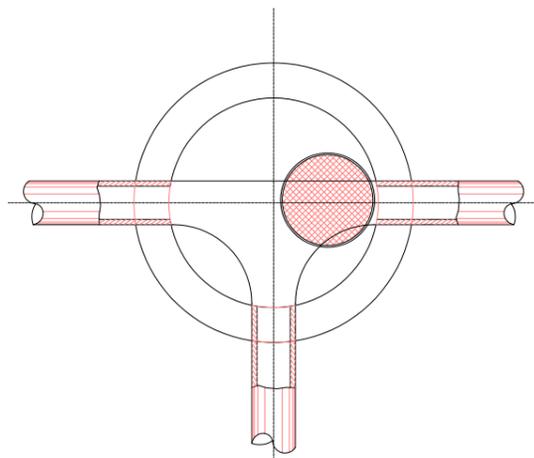
POZO DE REGISTRO DE SANEAMIENTO

ESCALA 1/25



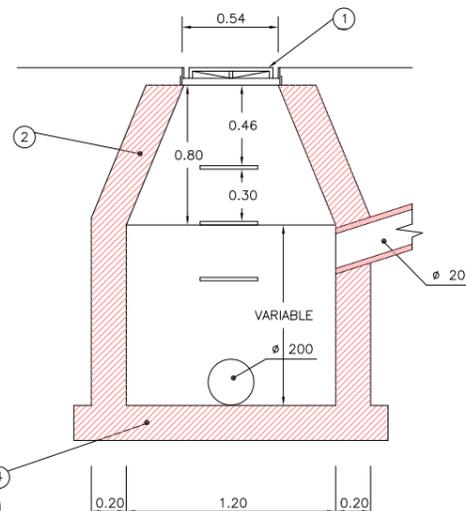
SECCIÓN VERTICAL

PLANTA



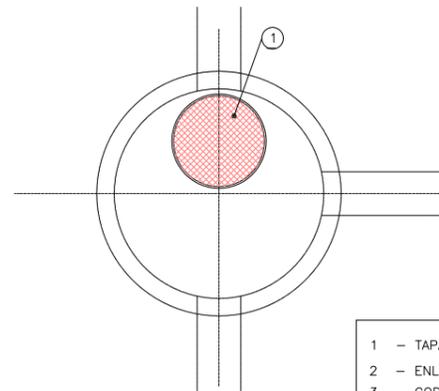
POZO IMBORNAL SIN REJA

ESCALA 1/25



SECCIÓN VERTICAL

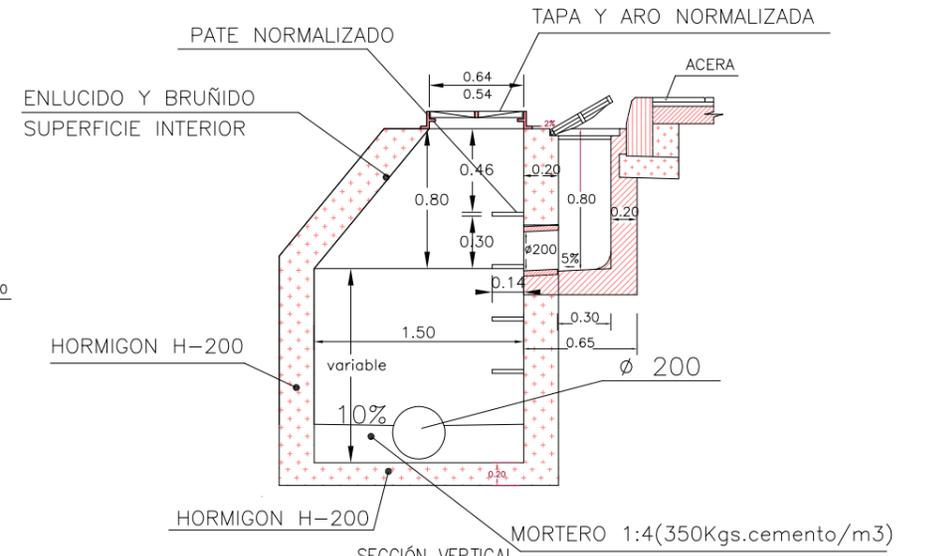
PLANTA



- 1 - TAPA Y ARO NORMALIZADO
- 2 - ENLUCIDO Y BRUNIDO SUPERFICIE INTERIOR
- 3 - CODO DE DIÁMETRO IGUAL A LA TUBERIA DE SALIDA
- 4 - HORMIGÓN H-175

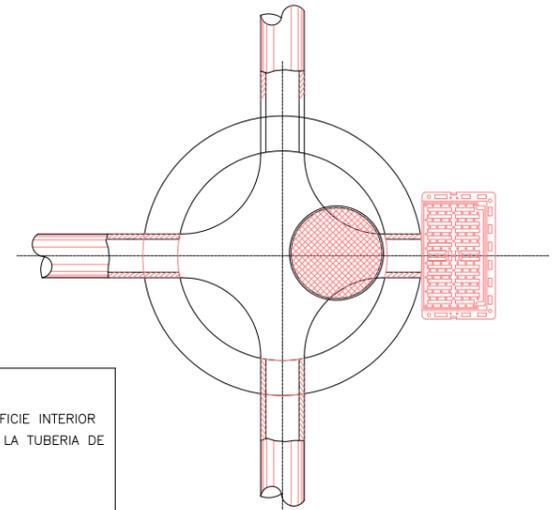
POZO IMBORNAL DE PLUVIALES CON REJA

ESCALA 1/25



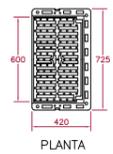
SECCIÓN VERTICAL

PLANTA



REJA DE PLUVIALES

ESCALA 1/25



PLANTA



SECCION

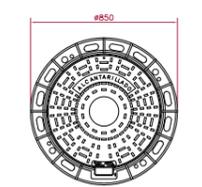
TAPA DE POZO

ESCALA 1/20



SECCION

(Fundición Ductil)



PLANTA

COTAS EN MILIMETROS

TAPA DE ARQUETA DE ACOMETIDA

ESCALA 1/10



SECCION

(Fundición Ductil)

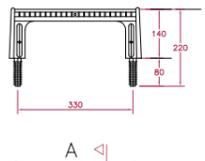


PLANTA

COTAS EN MILIMETROS

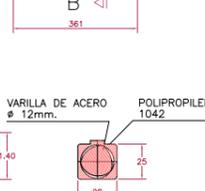
DETALLE PATE

ESCALA 1/10



SECCION

(Fundición Ductil)

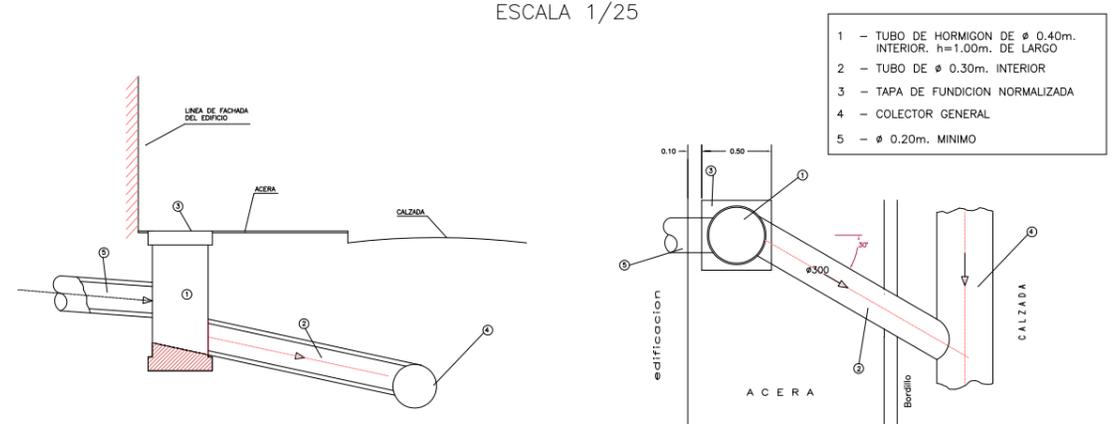


SECCION A-B

ESCALA 1/10
COTAS EN MILIMETROS

REGISTRO DE ACOMETIDA DE SANEAMIENTO CON CONEXION A COLECTOR GENERAL

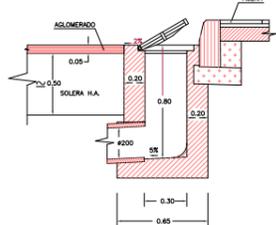
ESCALA 1/25



- 1 - TUBO DE HORMIGÓN DE ϕ 0.40m. INTERIOR. h=1.00m. DE LARGO
- 2 - TUBO DE ϕ 0.30m. INTERIOR
- 3 - TAPA DE FUNDICION NORMALIZADA
- 4 - COLECTOR GENERAL
- 5 - ϕ 0.20m. MINIMO

IMBORNAL DE PLUVIALES

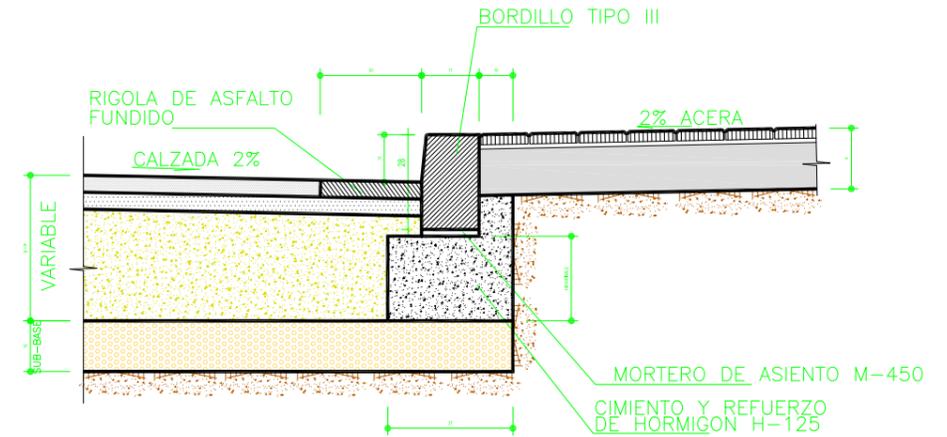
ESCALA 1/25



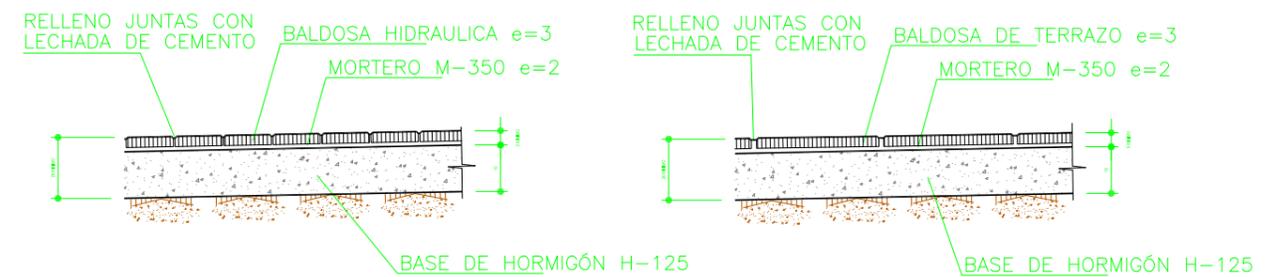
SECCION

CUADRO DE PAVIMENTOS

	GRUPO 1 FIRMES MIXTOS	GRUPO 2 FIRMES RIGIDOS	GRUPO 3 FIRMES SEMI-RIGIDOS	GRUPO 4 FIRMES FLEXIBLES	GRUPO 5 ADOQUINADOS
CATEGORIA A (Tráfico Pesado)	1-A 	2-A 	3-A 		
CATEGORIA B (Tráfico Medio)	1-B 	2-B 	3-B 	4-B 	
CATEGORIA C (Tráfico Ligero)	1-C 	3-C 	4-C 	5-C 	

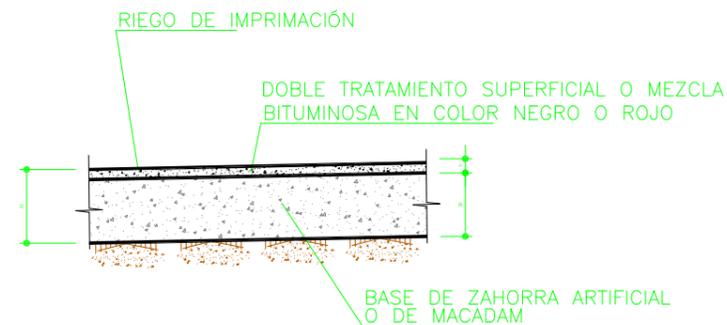


ENLACE CALZADA Y ACERA
ESCALA 1:20 (COTAS EN CENTIMETROS)

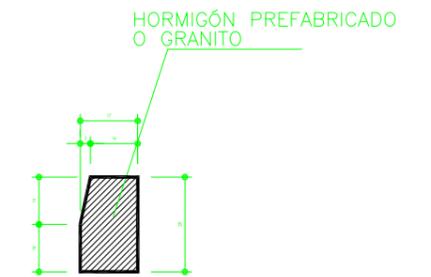


ACERA DE BALDOSA HIDRAULICA
ESCALA 1:20 (COTAS EN CENTIMETROS)

ACERA DE BALDOSA DE TERRAZO
ESCALA 1:20 (COTAS EN CENTIMETROS)



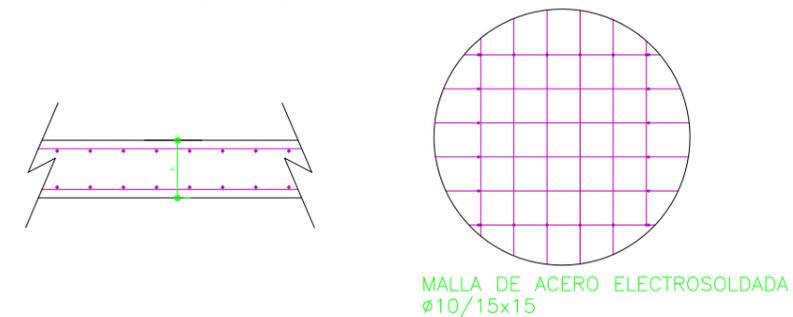
PASEO DE PAVIMENTO ASFALTICO
ESCALA 1:20 (COTAS EN CENTIMETROS)



BORDILLO TIPO III
ESCALA 1:20 (COTAS EN CENTIMETROS)

NOTAS: NO ESTAN REPRESENTADOS LOS RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA.
COTAS EN CENTIMETROS.

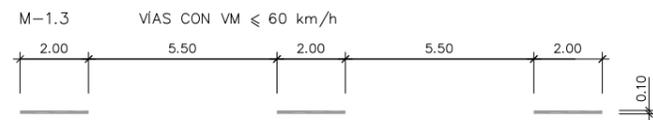
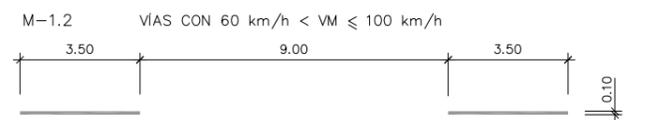
LOSA DE HORMIGÓN



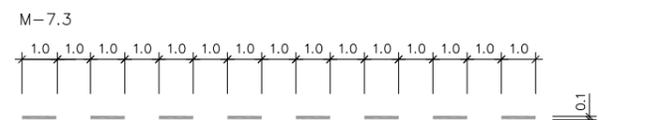
- MB MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE S/ART. 4063 DEL PCTG.
- PH PAVIMENTO DE HORMIGÓN $f_{ck} = 35$ Kp/cm. S/ART. 4071 DEL PCTG.
- CN CAPA DE NIVELACIÓN DE MORTERO M-450 PARA LOS ADOQUINES DE PIEDRA LABRADA O ARENA PARA LOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
- SC SUELO CEMENTO S/ART. 4032 DEL PCTG.
- AM ARENA DE MIGA S/ART. 4021 DEL PCTG.
- BH BASE DE HORMIGÓN TIPO H-125 S/ART. 4041 DEL PCTG.
- AP/AH ADOQUIN DE PIEDRA LABRADA & ADOQUIN PREFABRICADO DE HORMIGÓN DE 9cm. ESPESOR MINIMO.
- GC GRAVA CEMENTO S/ART. 4033 DEL PCTG.
- ZA ZAHORRA ARTIFICIAL S/ART. 4022 DEL PCTG.
- SA SUELO ADECUADO COMPACTADO AL 100 % DEL PROCTOR NORMAL S/ART. 4016 DEL PCTG.

MARCAS LONGITUDINALES

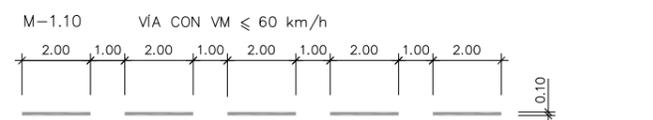
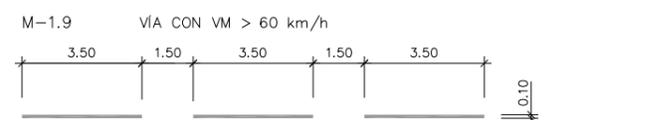
PARA SEPARACIÓN DE CARRILES NORMALES



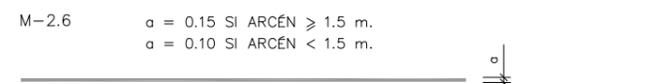
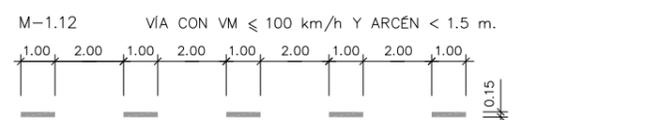
PARA SEPARACIÓN DE CARRIL DE ENTRADA O DE SALIDA



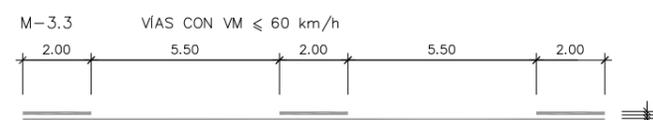
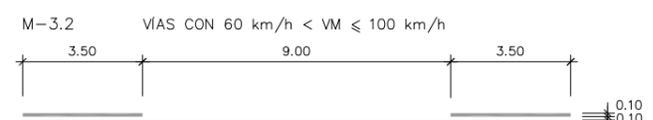
PARA PREAVISO DE MARCA CONTINUA O DE PELIGRO



PARA BORDE DE CALZADA



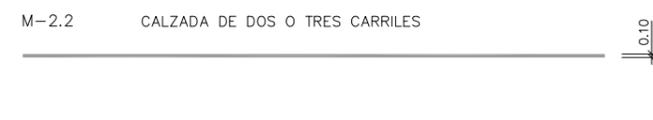
PARA REGULACIÓN DEL ADELANTAMIENTO



PARA SEPARACIÓN DE CARRILES EN EL MISMO SENTIDO

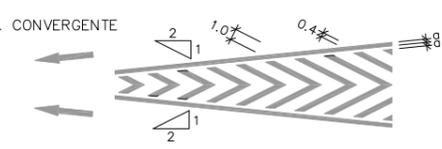
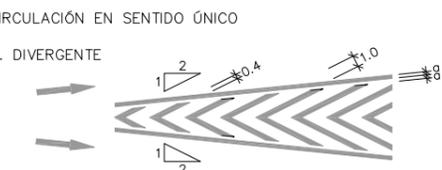
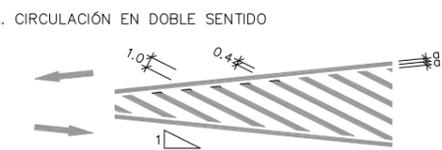


PARA SEPARACIÓN DE SENTIDOS

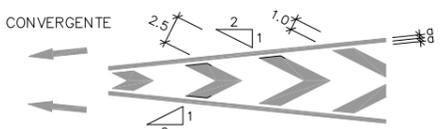
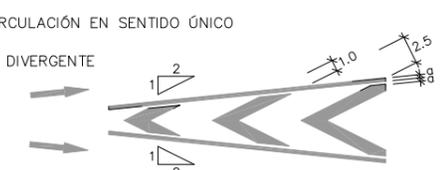
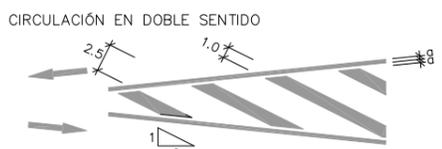


CEBREADOS

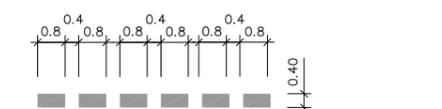
VÍA CON V. M. ≤ 60 Km/h. M-7.2



VÍA CON V. M. > 60 Km/h. M-7.1

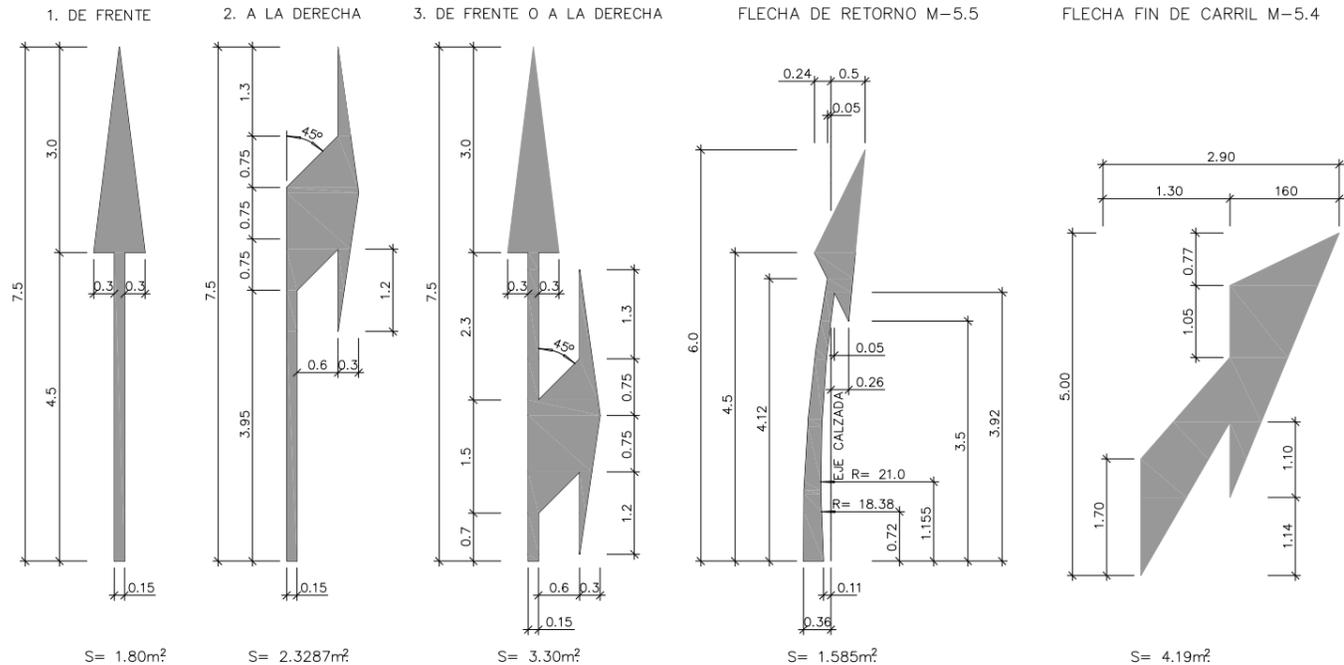


MARCAS TRANSVERSALES

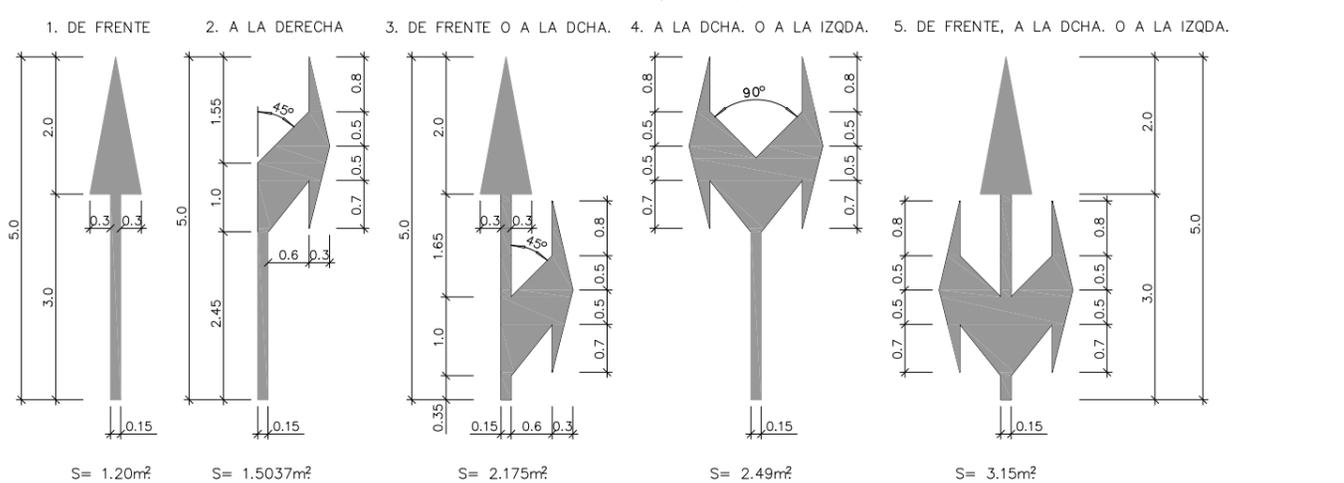


INSCRIPCIONES Y SIMBOLOGÍAS

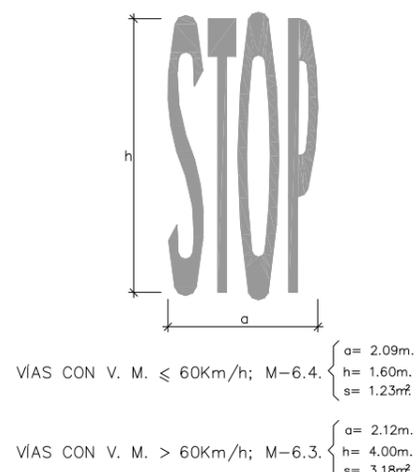
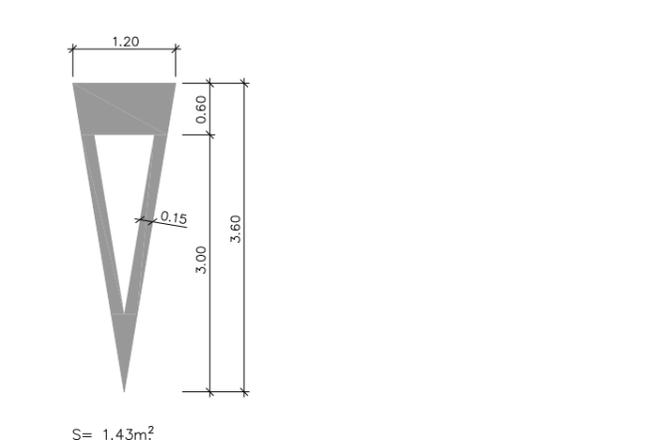
VÍA CON V. M. > 60 Km/h. M-5.1



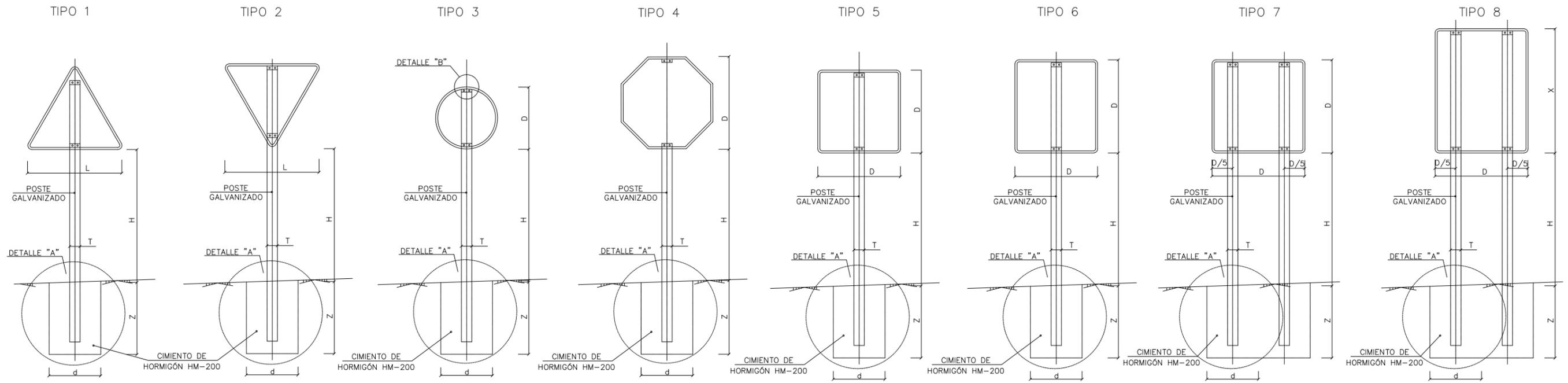
VÍA CON V. M. ≤ 60 Km/h M-5.2



CEDA EL PASO M-6.5

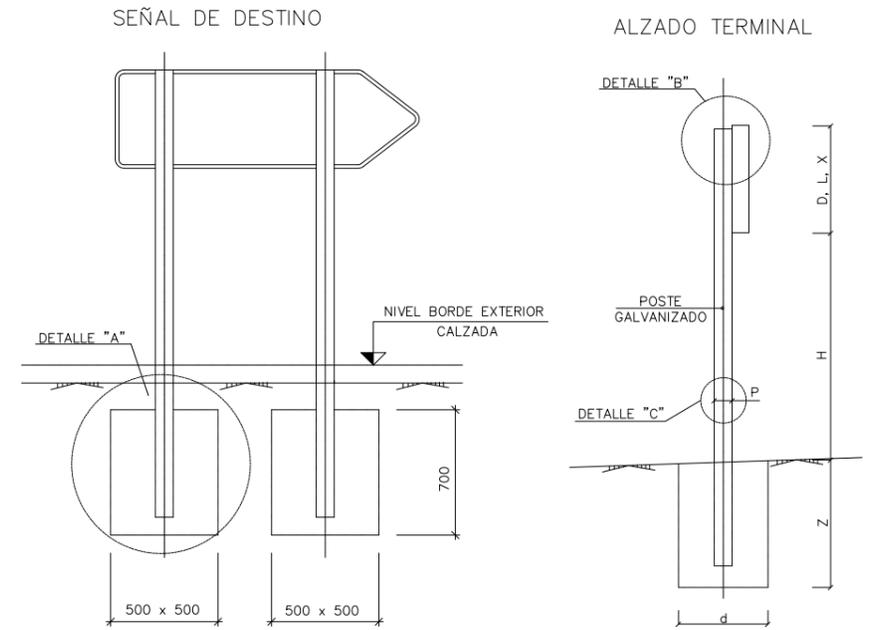
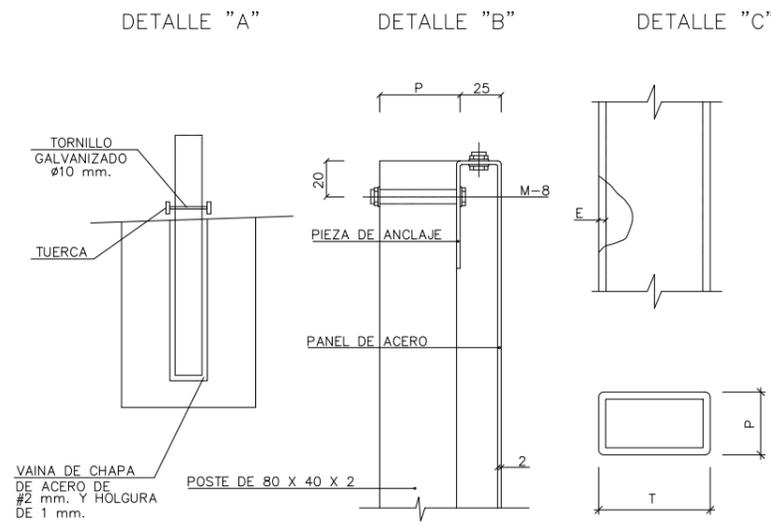


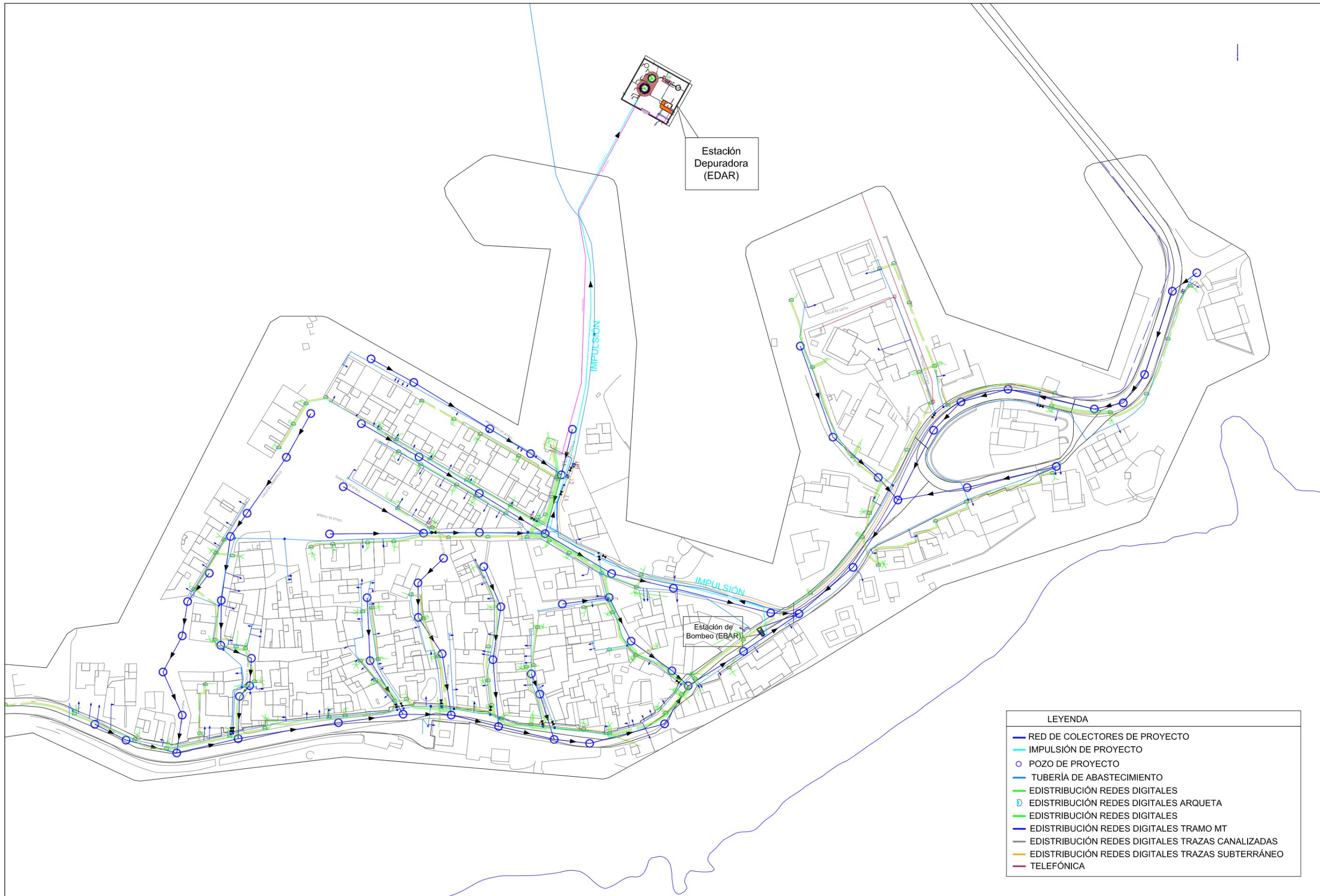
TIPOS DE SEÑALES VERTICALES



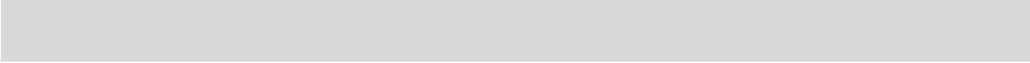
SERIE	SERIE A							SERIE B						SERIE C					
SEÑAL TIPO	1	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
ALTURA=Hm	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
MEDIDAS TUBO mm	T	120	100	120	100	120	100	100	100	100	100	100	120	80	80	80	80	80	80
	P	60	60	60	80	80	60	60	50	60	50	50	60	60	40	40	40	40	40
	E	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3
ORIENTACIÓN cm	d	70	80	90	80	90	155/60	125/60	80	60	65	70	80	90	50	50	50	50	50
	z	100	90	90	100	105	80	100	80	90	80	80	80	90	70	70	70	70	80

TIPO DE SEÑAL	1 Y 2	3	4	5 Y 7	6 Y 8
SERIE A AUTOPISTA AUTOVÍA VÍA RÁPIDA					
SERIE B CARRETERA CONVENCIONAL CON ARCENES					
SERIE C CARRETERA CONVENCIONAL SIN ARCENES					





LEYENDA	
	RED DE COLECTORES DE PROYECTO
	IMPULSION DE PROYECTO
	POZO DE PROYECTO
	TUBERIA DE ABASTECIMIENTO
	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES ARQUETA
	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO MT
	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAZAS CANALIZADAS
	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAZAS SUBTERRÁNEO
	TELEFÓNICA



DOCUMENTO N° 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Objeto	2
1.3. Descripción de las obras	3
1.4. Disposiciones aplicables	3
1.5. Adscripción de las obras	4
1.6. Dirección de las obras	4
1.7. El contratista y su personal de obra	5
1.8. Órdenes al contratista	6
1.9. Libro de incidencias	7
1.10. Pliego de prescripciones técnicas particulares	7
1.11. Planos	8
1.12. Servicios afectados	8
1.13. Contradicciones, omisiones o errores	8
1.14. Documentos contractuales que se entregan al contratista	9
2. CAPÍTULO 2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y LA EJECUCIÓN. CONTROL DE CALIDAD	10
2.1. Condiciones que deben cumplir los materiales	10
2.2. Replanteo de detalle de las obras	10
2.3. Equipos de maquinaria	10
2.4. Ensayos	11
2.5. Materiales	12
2.6. Acopios	13
2.7. Trabajos nocturnos	13
2.8. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos	13
2.9. Construcción y conservación de desvíos	14
2.10. Señalización de obras e instalaciones	14
2.11. Modificaciones de obra	15
2.12. Construcciones auxiliares	17
3. CAPÍTULO 3. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	18
3.1. Medición de las obras	18
3.2. Relaciones valoradas, certificaciones y abonos	18
3.3. Anualidades	19
3.4. Mejoras propuestas por el contratista	19
3.5. Precios unitarios	20
3.6. Partidas alzadas	20
3.7. Abonos a cuenta	21
3.8. Unidades de obra no incluidas en este pliego	23
3.9. Revisión de precios	23
3.10. Liquidación de las obras	23
3.11. Otros gastos a cargo del contratista	23
3.12. Condiciones de materiales y mano de obra	24
4. CAPÍTULO 4. PRESCRIPCIONES GENERALES	52
4.1. Inspección de las obras	52
4.2. Limpieza de las obras	52
4.3. Comprobación de replanteo	52
4.4. Programa de trabajos	52
4.5. Orden de iniciación de las obras	53
4.6. Daños y perjuicios	53
4.7. Objetos encontrados	54
4.8. Evitación de contaminaciones	54
4.9. Permisos y licencias	54
4.10. Seguridad y salud en las obras	55
4.11. Gestión de residuos de construcción	55
4.12. Plazo de ejecución	55
4.13. Subcontratista	56
4.14. Recepción de las obras	56
4.15. Plazo de garantía	56
4.16. Conservación de las obras durante su ejecución	56

1. Capítulo 1. Descripción de las obras

1.1. Antecedentes

El Ayuntamiento de Yaiza tiene la urgente necesidad de realizar diversas actuaciones encaminadas a mejorar el estado actual que presenta el sistema de saneamiento en el municipio y, en particular, en la zona oeste donde se ubica el núcleo urbano de El Golfo. La realización de estas actuaciones permitirá que se puedan depurar adecuadamente las aguas residuales urbanas recogidas de las distintas viviendas y comercios de la zona. Las propuestas que se realizan por el Ayuntamiento de Yaiza consisten, por tanto, en la construcción de una nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) El Golfo y la renovación del alcantarillado existente.



Situación y emplazamiento

El Ayuntamiento de Yaiza, haciéndose eco de las necesidades mencionadas, inicia los trámites para disponer de un documento técnico en el que se mejore la actual situación del saneamiento de El Golfo.

Como se ha citado anteriormente, el presente Proyecto desarrolla las actuaciones a acometer para la ejecución de la nueva EDAR El Golfo y la renovación de la red de saneamiento de aguas residuales existente en el citado núcleo urbano, ubicados en el Término Municipal de Yaiza. Dicha zona de actuación está situada en la zona oeste del municipio de Yaiza, en la isla de Lanzarote.

Para la ejecución de las obras se utilizará la maquinaria necesaria para excavación y relleno de zanjas, hormigones, pavimentos, canalizaciones, etc., de acuerdo a las indicaciones

recogidas en todos los documentos de este proyecto. Se proyectan también los elementos complementarios necesarios tales como pozos de registro, valvulería, etc.



Vista del emplazamiento de la zona de actuación

Por todo lo descrito anteriormente, el Excelentísimo Ayuntamiento de Yaiza encarga a D. Luis Ibrahim Arias, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, la redacción del presente Proyecto denominado **"SANEAMIENTO Y ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN EL GOLFO"** en el que se implanten las soluciones propuestas, con la intención de conseguir el documento técnico necesario que permita la correcta ejecución de los trabajos desarrollados en el mismo, adaptados y adecuados a la normativa existente.

1.2. Objeto

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones, que además de lo indicado en la Memoria y Anejos, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos de las obras del presente proyecto. Dichos documentos contienen además de la descripción general y localización de las obras, condiciones que han de cumplir los materiales, instrucciones para su ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son, por consiguiente, la norma y guía que ha de seguir en todo momento el Contratista.

Es, por tanto, objeto último del presente documento la definición de las condiciones facultativas y técnicas que han de regir en la ejecución de las obras de este Proyecto, que

en cualquier caso deberán estar sujetas a normas de buena ejecución y a la normativa vigente de aplicación.

1.3. Descripción de las obras

Básicamente, las obras del presente proyecto consisten en la mejora y actualización del saneamiento de El Golfo mediante la renovación del alcantarillado existente y la construcción de una nueva EDAR que trate adecuadamente las aguas fecales provenientes de las viviendas y demás zonas comerciales del citado núcleo urbano. Durante su ejecución se realizarán los correspondientes trabajos de demoliciones, movimiento de tierras, rellenos de zanjas, pavimentaciones, etc., tal y como es habitual en este tipo de obras.

La localización y emplazamiento de las actuaciones se indican gráficamente en el Documento nº 2 (Planos), en donde se presentan, de forma ordenada, un conjunto de planos generales y de detalle de cada una de las actuaciones propuestas.

En el presente Documento nº 3 (PPTP) se definen las condiciones que han de considerarse durante la ejecución de las obras, y en el Documento nº 4 (Presupuesto) se recogen las mediciones y los precios para cada partida presupuestaria.

1.4. Disposiciones aplicables

Serán de aplicación con carácter general y no limitativo, en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que se definen en el presente documento para los materiales o la ejecución de las obras, las disposiciones que se señalan a continuación:

La normativa sectorial aplicada para el Proyecto es, entre otra la siguiente:

- 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.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, en adelante PCAG, y sus modificaciones posteriores, derogado en lo que se oponga a la Ley 31/1995.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato, en adelante PCAC.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Normas UNE vigentes, del Instituto nacional de Racionalización y Normalización, que afecten a los materiales y obras del presente Proyecto.
- Norma UNE-EN 157.001 “Criterios para la elaboración de proyectos”.
- Norma UNE-EN ISO 9001:2008 “Sistemas de gestión de la calidad”.
- Norma UNE-EN ISO 14.001:2004 “Sistemas de gestión ambiental”.
- Normas de ensayos del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo (MOPTMA).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 8/1995 de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación. Decreto 148/2001 de 9 de julio, que modifica el Decreto que aprueba la Ley 8/1995.

- Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas.
- Decreto 152/1990, de 31 de julio, por el que se aprueban las normas provisionales reguladoras del régimen de explotación y aprovechamiento del dominio público hidráulico para captaciones de aguas o para utilización de cauces.
- Decreto 276/1993, de 8 de octubre, por el que se aprueba el reglamento sancionador en materia de aguas.
- Decreto 167/2001, de 30 de julio, por el que se aprueba el plan hidrológico insular de Lanzarote.
- Decreto 86/2002, de 2 de julio, por el que se aprueba el reglamento de dominio público hidráulico.
- Reglamento de control de vertidos para la protección del dominio público hidráulico (aprobado por el Decreto 174/1994, de 29 de julio).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales
- Resto de decretos y reglamentos de obligado cumplimiento.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia con el contenido de los documentos mencionados, se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aprobación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferentemente respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Así mismo, formará parte del presente documento, las Leyes, Reglamentos, Ordenanzas, Pliegos e Instrucciones Oficiales y Normas de Obligado Cumplimiento que estuvieran vigentes en la fecha del anuncio de la licitación si la hubo o en la fecha de notificación de la adjudicación definitiva en los demás casos, que afecten directa o indirectamente a la redacción del Proyecto y Ejecución de las Obras del Contrato.

1.5. Adscripción de las obras

Las obras objeto de este Pliego pasarán a integrarse en el núcleo poblacional de El Golfo, municipio de Yaiza, actuando el Ayuntamiento de Yaiza como promotor, quién gestionará su construcción y recibirá las obras.

1.6. Dirección de las obras

El “Facultativo de la Administración Director de la obra” (en lo sucesivo “Director”), será la persona directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra que nos ocupa. En este caso, debido a las características de la obra, el Director será ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero/a Técnico de Obras Públicas o Ingeniero/a Civil que designe la Propiedad.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o sus conocimientos específicos y que integrarán la “Dirección de la obra” (en lo sucesivo “Dirección”).

Las funciones del Director, 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 resolver los problemas plantados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

1.7. El contratista y su personal de obra

Se entiende por "Contratista" la parte contratante obligada a ejecutar la obra. Cuando dos o más empresas presenten una oferta conjunta a la licitación de una obra quedarán obligadas solidariamente frente a la Administración.

Se entiende por "Delegado de obra del contratista" (en lo sucesivo "Delegado o Jefe de Obra") la persona designada expresamente por el contratista y aceptada por la Administración con capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, según el Reglamento General de Contratación y los pliegos de cláusulas, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Proponer a ésta a colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

La Propiedad, debido a la complejidad y volumen de la obra, deberá exigir que el Delegado o Jefe de Obra tenga la titulación profesional adecuada, en este caso de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y/o Ingeniero Técnico de Obras Públicas. El Director vigilará el

estricto cumplimiento de tal exigencia, pudiendo suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando las obras no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado.

La Propiedad podrá recabar del contratista la designación de un nuevo Jefe de Obra y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa cuando así lo justifique la marcha de los trabajos. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

Cuando el Contratista o las personas de él dependientes incurran en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, la Administración podrá exigirle la adopción de medidas concretas y eficaces para conseguir o restablecer el buen orden en la ejecución de lo pactado, sin perjuicio de lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación acerca del cumplimiento de los plazos y las causas de resolución del contrato.

El Contratista deberá reemplazar en el plazo de quince (15) días a la persona recusada por un sustituto competente previamente aceptado por el Director.

El contratista está obligado a comunicar a la Administración, en un plazo de quince días contados a partir de la fecha en que se le haya notificado la adjudicación definitiva de las obras, su residencia o la de su Delegado o Jefe de Obra, a todos los efectos derivados de la ejecución de aquéllas. Esta residencia estará situada en las obras o de una localidad próxima a su emplazamiento, y tanto para concretar inicialmente su situación como para cualquier cambio futuro el contratista deberá contar con la previa conformidad de la Administración. Desde que comiencen las obras hasta su recepción definitiva, el contratista o su delegado deberá residir en el lugar indicado, y sólo podrá ausentarse de él previa la comunicación a la dirección de la persona que designe para sustituirle.

El contratista deberá instalar, antes del comienzo de las obras y mantener durante la ejecución del contrato, una "Oficina de obra" en el lugar que considere más apropiado, previa conformidad del Director. El contratista deberá necesariamente conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales del proyecto o proyectos base del contrato y el "Libro de Ordenes"; a tales efectos la Administración suministrará a aquél una copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la comprobación del replanteo. El contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la oficina de obras sin previa autorización de la Dirección.

1.8. Órdenes al contratista

El "Libro de Órdenes" será diligenciado previamente por la Propiedad, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de la recepción definitiva. Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección, que cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su Delegado o Jefe de Obra, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección,

y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.

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, 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 al poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el contratista.

1.9. Libro de incidencias

Se hará constar en el "Libro de Incidencias" previsto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, todos los extremos que considere oportuno el Director de las obras. El "Libro de Incidencias" permanecerá custodiado en la obra por el Contratista y a disposición del Director en todo momento. Por razones de sencillez y eficacia, el Director podrá disponer que estas incidencias figuren en Partes de Obra Diarios, que se custodiarán ordenados y enumerados de igual manera que se establece para el "Libro de Incidencias".

1.10. Pliego de prescripciones técnicas particulares

A los efectos de regular la ejecución de las obras, el pliego de prescripciones técnicas particulares deberá consignar, expresamente o por referencia a los pliegos de prescripciones técnicas generales que resulten de aplicación, las características que hayan de reunir los materiales a emplear, especificando, si se juzga oportuno, la procedencia de los materiales naturales, cuando ésta defina una característica de los mismos y ensayos a que deben someterse para comprobación de las condiciones que han de cumplir; las normas para la elaboración de las distintas unidades de obra, las instalaciones que hayan de exigirse y las precauciones a adoptar durante la construcción. En ningún caso contendrán estos pliegos declaraciones o cláusulas de carácter económico que deban figurar en el pliego de cláusulas administrativas.

Igualmente detallará las formas de medición y valoración de las distintas unidades de obra y las de abono de las partidas alzadas; establecerá el plazo de garantía y especificará las normas y pruebas previstas para las recepciones. Las especificaciones técnicas serán establecidas por referencia a normas nacionales y, cuando no existan o no tengan carácter obligatorio, podrán hacerse por referencia a otras distintas.

A menos que el objeto de la licitación lo exija, las especificaciones técnicas no mencionarán productos de una fabricación o procedencia determinada o procedimientos particulares, que puedan favorecer o eliminar competidores. Cuando el órgano de contratación no pueda ofrecer una descripción del objeto de la licitación por medio de otras especificaciones suficientemente precisas e inteligibles para los interesados, podrán indicarse marcas, licencias o tipos, siempre que vayan acompañados de la mención "o equivalente".

En el caso de que las prescripciones de los documentos generales mencionados anteriormente prevean distintas opciones para determinado material, sistemas de ejecución, unidades de obra, ensayos, etc., el pliego de prescripciones técnicas particulares fijará exactamente la que sea de aplicación.

1.11. Planos

Los planos deberán ser lo suficientemente descriptivos para que puedan deducirse de ellos las mediciones que sirvan de base para las valoraciones pertinentes. Habrán de servir para la exacta realización de la obra, a cuyos efectos deberá poderse deducir también de ellos los planes de ejecución en obra o en taller. Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

1.12. Servicios afectados

Según los datos de que se dispone en el Ayuntamiento de Yaiza y puestos a disposición del ingeniero que suscribe, no existen servicios afectados por las actuaciones propuestas. No obstante, antes del inicio de los trabajos el Contratista Adjudicatario de las obras solicitará información de todos los servicios urbanísticos que pudieran afectar a los Organismos competentes.

Queremos hacer hincapié en el hecho de que, en el caso de que con motivo de la ejecución de las obras de referencia se produzca alguna avería en alguno de los servicios o instalaciones que pudieran existir, será completa responsabilidad del Contratista, sin que sirva de excusa o pretexto los posibles defectos o errores existentes en la información incluida en el presente Proyecto.

Por todo ello el Contratista procurará tomar las medidas adecuadas: observación de signos externos visibles, realización de catas por medios manuales, etc. No obstante se pondrá especial cuidado al realizar los trabajos en evitación de daños a terceros.

Para evitar situaciones de riesgo para personas e instalaciones y antes de iniciar los trabajos, el Contratista deberá ponerse en contacto con las compañías y organismos con competencias en la zona, así como con la Dirección Facultativa de las Obras, al objeto de concretar sobre el terreno las posibles afecciones, lo que permitirá poder adoptar las soluciones más adecuadas con el fin de mantener los servicios durante la ejecución de las obras. La Dirección Facultativa tomará las medidas que considere oportunas en caso de que aparezcan servicios afectados una vez recibida la información de las empresas suministradoras.

Las actuaciones propuestas en el presente Proyecto no afectan a bienes patrimoniales.

1.13. Contradicciones, omisiones o errores

Los errores materiales que puedan contener el proyecto o presupuesto elaborado por la Administración no anularán el contrato, sino en cuanto sean denunciados por cualquiera de las partes dentro de dos meses, computados a partir de la fecha del acta de comprobación del replanteo y afecten, además, al importe del presupuesto de la obra, al menos en un 20%. En caso contrario, los errores materiales sólo darán lugar a su rectificación, pero manteniéndose invariable la baja proporcional resultante en la adjudicación.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación de replanteo.

1.14. Documentos contractuales que se entregan al contratista

Será documento contractual el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, redactado por el Servicio competente y atendiendo a lo expresado en el Reglamento General de Contratos. El programa de trabajo será documento contractual cuando sea obligatorio de acuerdo con lo dispuesto a continuación, o en su efecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

El contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras, cuando se establezca expresamente en el pliego de cláusulas administrativas particulares. Esta cláusula deberá figurar siempre que la total ejecución de la obra esté prevista en más de una anualidad. La Administración resolverá sobre él dentro de los treinta días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al programa de trabajo presentado la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El programa de trabajos especificará, dentro de la ordenación general de los mismos, los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra compatibles con los plazos parciales establecidos en el pliego de cláusulas administrativas particulares para la terminación de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra. El Director de la obra podrá acordar el no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el contratista haya presentado en debida forma el programa de trabajo cuando éste sea obligatorio, sin derecho a intereses de demora, en su caso, por retraso en el pago de estas certificaciones.

El acta de comprobación del replanteo y los plazos parciales que puedan fijarse al aprobar el programa de trabajo se entenderán como integrantes del contrato a los efectos de su exigibilidad. En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el presente Pliego, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales de forma análoga a lo expresado en el presente Pliego. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

2. Capítulo 2. Condiciones que deben cumplir los materiales y la ejecución. Control de calidad

2.1. Condiciones que deben cumplir los materiales

Todos los materiales a utilizar en las obras cumplirán las condiciones del PG-3, del CTE y del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, así como, las normas EN vigentes, y su recepción deberá ser efectuada por el Director, quien determinará aquellos que deban ser sometidos a ensayos antes de su aceptación, al no considerar suficiente su simple examen visual.

La Dirección podrá solicitar los certificados de calidad y homologación que considere oportunos para los materiales que estime convenientes. Así mismo, se seguirán las recomendaciones del fabricante, en caso de piezas especiales, que garanticen su buen estado de funcionamiento durante su vida útil y siempre que se aporte su adaptación a normas vigentes mediante certificado emitido por Organismo de Control Autorizado, certificadora, etc.

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales, sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes, etc., que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

Los trabajos de conservación de las obras durante el período de garantía se realizarán de acuerdo con un Programa preparado por el Contratista y cuya aprobación por el Director de las Obras debe ser requisito previo para la recepción provisional de las mismas y no podrá incluir obras de reparación de unidades de obra, cuya ejecución defectuosa sea imputable al Contratista y que deberá realizar a su costa. Durante la ejecución de estas obras de Conservación el Contratista deberá acatar las órdenes del Director de las Obras o del Jefe de los Servicios de Conservación en el que él delegue.

2.2. Replanteo de detalle de las obras

Con posterioridad al replanteo general y a su comprobación, y conforme lo exija el programa de trabajos, deberán realizarse los replanteos de detalle, que complementan el general sin modificarlo, destinados a fijar puntos de las curvas, ejes y dimensiones de obras transversales, origen y final de las longitudinales, puntos intermedios de las alineaciones rectas y perfiles transversales en el terreno para su utilización en la medición de los movimientos de tierras.

Los replanteos de detalle se realizarán por cuenta del Contratista, basándose en los datos del proyecto y con la inspección del Director, que deberá dar su aprobación sin cuyo requisito no podrán ejecutarse las obras.

2.3. Equipos de maquinaria

La Administración podrá verificar también abonos a cuenta por operaciones preparatorias realizadas por el contratista, como instalaciones y acopio de materiales o equipos de

maquinaria pesada adscritos a la obra, en las condiciones señaladas en los pliegos de cláusulas, debiendo aquélla adoptar las medidas convenientes para que queden previamente garantizados los referidos pagos mediante la prestación de aval, conforme al Reglamento de Contratos, por el importe de aquéllos.

El contratista no podrá efectuar reclamación alguna fundada en la insuficiencia de la dotación o del equipo que la Administración hubiera podido prever para la ejecución de la obra, aun cuando éste estuviese detallado en alguno de los documentos del proyecto. El contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquéllas en los plazos parciales y total convenidos en el contrato.

En el caso de que para la adjudicación del contrato hubiese sido condición necesaria la aportación por el contratista de un equipo de maquinaria y medios auxiliares concreto y detallado, el Director exigirá aquella aportación en los mismos términos y detalle que se fijaron en tal ocasión.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que ha de utilizarse, en la inteligencia de que no podrá retirarse sin consentimiento expreso del Director y debiendo ser reemplazados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación exija plazos que aquél estime han de alterar el programa de trabajo.

Cada elemento de los que constituyen el equipo será reconocido por la Dirección, anotándose sus altas y bajas de puesta en obra en el inventario del equipo. Podrán también rechazar cualquier elemento que considere inadecuado para el trabajo en la obra, con derecho del contratista a reclamar frente a tal resolución ante la Administración en el plazo de diez días, contados a partir de la notificación que le haga por escrito el Director.

El equipo aportado por el contratista quedará de libre disposición del mismo a la conclusión de la obra, salvo estipulación contraria.

Sin perjuicio de lo anterior, cualquier modificación que el Contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria, cuya aportación, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en el Acto de licitación, revista carácter obligatorio, deberá ser aceptada por la Propiedad, previo informe del Director.

2.4. Ensayos

El Contratista está obligado a preparar, desarrollar y realizar un Plan de Aseguramiento de la Calidad de acuerdo con las prescripciones y a la categoría que figuren en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la licitación de las obras.

La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 2% del presupuesto de la obra.

La misma Dirección fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis, caso de que no exista disposición general al efecto, ni establezca tales datos el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección 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 aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del contratista, con derecho de éste a reclamar ante la Administración contratante en el plazo de diez días, contados a partir de la notificación escrita de la Dirección.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ella vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al contratista, si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos, caso contrario correrán a cargo de la Administración.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son sin embargo, admisibles, puede proponer a la Administración contratante la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios. El contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

2.5. Materiales

Todos los materiales a utilizar en las obras cumplirán las condiciones del PG-3 y del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, así como, las normas EN vigentes, y su recepción deberá ser efectuada por el Director, quien determinará aquellos que deban ser sometidos a ensayos antes de su aceptación, al no considerar suficiente su simple examen visual. La Dirección podrá solicitar los certificados de calidad y homologación que considere oportunos para los materiales que estime convenientes.

El Contratista informará al Director sobre la procedencia de los materiales que vayan a utilizarse, con una anticipación mínima de un mes al momento de empleo, con objeto de que aquel pueda proceder al encargo de los ensayos que estime necesarios. Si durante las excavaciones de las obras se encontraran materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos, la Dirección de las obras podrá ordenar el cambio de procedencias.

El hecho de que en un determinado momento pueda aceptarse un material, no presupondrá la renuncia al derecho a su posterior rechazo, si se comprobaran defectos de calidad o de uniformidad.

En principio se considerará defectuosa la obra o la parte de la obra, que hubiera sido realizada con materiales no ensayados o no aceptados expresamente por el Director.

El contratista puede aprovechar, con destino a la obra contratada, las sustancias minerales que se encuentren en los terrenos del Estado o de Corporaciones Locales, incluso de naturaleza comunal, así como abrir y explotar canteras en ellos, con sujeción a las normas y prescripciones establecidas por el ente público titular de aquéllos, con obligación de darle aviso anticipado de sus actividades previstas y respetando o reponiendo las servidumbres

existentes así como adoptando las medidas oportunas para no perturbar el libre y seguro uso de dichos terrenos. En todo caso, la actividad del contratista en esta clase de terrenos ha de ser compatible con las explotaciones que en ellos lleve a cabo el expresado titular.

Si con base en este derecho, el Contratista obtiene materiales en cantidad superior a la requerida para el contrato, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que pudieran derivarse para el Contratista.

2.6. Acopios

La Administración podrá verificar también abonos a cuenta por operaciones preparatorias realizadas por el contratista, como instalaciones y acopio de materiales o equipos de maquinaria pesada adscritos a la obra, en las condiciones señaladas en los pliegos de cláusulas, debiendo aquélla adoptar las medidas convenientes para que queden previamente garantizados los referidos pagos mediante la prestación de aval, conforme al Reglamento de Contratos, por el importe de aquéllos.

El contratista debe instalar en la obra y por su cuenta los almacenes precisos para asegurar la conservación de los materiales, evitando su destrucción o deterioro y siguiendo, en su caso, las instrucciones que a tal efecto reciba de la Dirección. A medida que se realicen los 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.

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o los marginales que pudieran afectarlas, así como de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director. Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado. Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de superficies para acopios serán a cuenta del Contratista

Cuando no haya peligro de que los materiales recibidos como útiles y almacenados en la obra o en los almacenes autorizados para su acopio sufran deterioro o desaparezcan se podrá abonar al contratista hasta el 75% de su valor, incluyendo tal partida en la relación valorada mensual y teniendo en cuenta este adelanto para deducirlo más tarde del importe total de las unidades de obras en que queden incluidos tales materiales.

Para realizar dicho abono será necesaria la constitución previa del correspondiente aval, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

2.7. Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

2.8. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Sin perjuicio de lo expuesto, la facultad de la Dirección deberá ser ejercida dentro de los límites que se establezcan en el presente pliego.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección 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 aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del contratista, con derecho de éste a reclamar ante la Administración contratante en el plazo de diez días, contados a partir de la notificación escrita de la Dirección. En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ella vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al contratista, si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos, caso contrario correrán a cargo de la Administración.

La dirección, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

El contratista quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada sea consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración o de vicios del proyecto, salvo que éste haya sido presentado por el contratista al concurso correspondiente en la forma establecida en la Ley de Contratos del Sector Público.

En caso de ejecución de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, pero que sean sin embargo admisibles según el criterio del Director de las Obras, este podrá proponer a la Administración la aceptación de las mismas con la consiguiente rebaja de precios, que podrá llegar al 50% de los previstos en el contrato. El contratista quedará obligado a aceptar los precios fijados por la Administración, a no ser que optara por demolerlas y reconstruirlas por su cuenta.

2.9. Construcción y conservación de desvíos

Si por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras fuera necesario construir desvíos provisionales o rampas de acceso a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones de la Dirección, como si hubieran figurado en los documentos del Contrato, pero el Contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

A salvo de lo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares disponga sobre la materia, se entienden incluidos en el precio de los desvíos previstos en el contrato los gastos de conservación de los mismos y de los tramos de obra cuya utilización provisional haya sido asimismo prevista.

2.10. Señalización de obras e instalaciones

Además del cumplimiento estricto de lo que se establece en el PCAP del Contrato, y en cuanto no se oponga a ello, se observará lo siguiente:

- 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 lindes e inmediaciones.
- El contratista cumplirá las órdenes que reciba por escrito de la Dirección acerca de instalaciones de señales complementarias o modificación de las que haya instalado.

Los gastos que origine la señalización se abonarán en la forma que establezcan los pliegos particulares de la obra o en su defecto serán de cuenta del contratista.

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones sobre señalización de las obras e instalaciones, en el momento de la construcción. Sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director, el Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia. Por lo que respecto a la señalización de las obras, se colocarán de acuerdo a la “Instrucción de Carreteras 8.3-IC” o de los reglamentos o normas de seguridad en el trabajo. Cualquier accidente ocurrido en las obras por incumplimiento de lo anteriormente expuesto, será íntegramente responsabilidad del Contratista.

2.11. Modificaciones de obra

Si durante la ejecución de las obras objeto del presente proyecto, la Dirección de las mismas llegaran a la conclusión de que existe necesidad ineludible de introducir ciertas modificaciones en el proyecto en su fase de desarrollo a fin de ajustar las obras a las condiciones reales del terreno, deberá proceder de acuerdo a lo establecido en el PCAG del Contrato. En tal sentido, el Director podrá ordenar o proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo a la Ley de Contratos del Sector Público.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales o ejecutar unidades de obra que no figuren en el presupuesto del proyecto base del contrato, la propuesta del Director sobre los nuevos precios a fijar se basará, en cuanto resulte de aplicación en los costes elementales fijados en la descomposición de los precios unitarios integrados en el contrato y, en cualquier caso, en los costes que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la licitación del mismo.

Los nuevos precios, una vez aprobados por la Administración, se considerarán incorporados, a todos los efectos, a los cuadros de precios del proyecto que sirvió de base para el contrato, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 150 del Reglamento General de Contratación. Acordada por la Administración la redacción de modificaciones del proyecto que impliquen la imposibilidad de continuar ejecutando determinadas partes de la obra contratada, deberá acordarse igualmente la suspensión temporal, parcial o total, de la obra.

En cuanto a la variación en más o menos de los plazos que se deriven de la ejecución de las modificaciones del proyecto aprobadas, se estará a lo establecido en el artículo 149 del Reglamento General de Contratación, sin perjuicio de lo que proceda si hubiera habido lugar a suspensión temporal, parcial o total.

Cuando sea necesario introducir modificaciones en el proyecto de las obras que rige el contrato, el Director redactará la oportuna propuesta integrada por los documentos que justifiquen, describan y valoren aquélla. La aprobación por la Administración requerirá la previa audiencia del contratista, el informe de la oficina de supervisión de proyectos y la fiscalización del gasto correspondiente.

Una vez dicha aprobación se produzca, la Administración entregará al contratista copia de los documentos del proyecto que hayan sido objeto de nueva redacción motivada por variación en el número de unidades previsto o por la introducción de unidades nuevas. Estas copias serán autorizadas con la firma del Director.

Si como consecuencia de la comprobación del replanteo se deduce la necesidad de introducir modificaciones en el proyecto, el Director redactará en el plazo de quince días y sin perjuicio de la remisión inmediata del acta, una estimación razonada del importe de aquellas modificaciones.

Si la Administración decide la modificación del proyecto, se procederá a redactar las modificaciones precisas para su viabilidad, acordando la suspensión temporal, total o parcial de la obra y ordenando, en este último caso, la iniciación de los trabajos en aquellas partes no afectadas por las modificaciones previstas en el proyecto.

En cuanto a modificaciones no autorizadas, se establece lo siguiente. Ni el contratista ni el Director podrán introducir o ejecutar modificaciones en la obra objeto del contrato sin la debida aprobación de aquellas modificaciones y del presupuesto correspondiente.

Exceptuándose aquellas modificaciones que, durante la correcta ejecución de la obra, se produzcan únicamente por variación en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las cubicaciones del proyecto, las cuales podrán ser recogidas en la liquidación provisional, siempre que no representen un incremento del gasto superior al diez por ciento del precio del contrato.

No obstante, cuando posteriormente a la producción de algunas de estas variaciones hubiere necesidad de introducir en el proyecto modificaciones de otra naturaleza, habrán de ser recogidas aquéllas en la propuesta a elaborar, sin esperar para hacerlo a la liquidación provisional de las obras.

Las modificaciones en la obra que no estén debidamente autorizadas por la Administración originarán responsabilidad en el contratista, sin perjuicio de la que le pudiere alcanzar a los funcionarios encargados de la dirección, inspección o vigilancia de las obras.

En caso de emergencia, el Director podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de las partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros. La Dirección deberá dar cuenta inmediata de tales órdenes a la Administración contratante, a fin de que ésta incoe el expediente de autorización del gasto correspondiente.

Si en estos casos de emergencia y cuando las unidades de obra ordenadas por la Dirección no figuren en los Cuadros de Precios del Contrato, o su ejecución requiera alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no sea imputable al Contratista, ni sea consecuencia de riesgos atribuibles al Contratista, este último formulará las observaciones que estime oportunas a los efectos de tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que la Dirección, si lo estima conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

2.12. Construcciones auxiliares

El Contratista queda obligado, por su cuenta, a construir a, desmontar y retirar al final de las obras todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicios, etc., que sean necesarios para la ejecución de los trabajos.

Todas estas construcciones quedarán supeditadas a la aprobación del Director. El Contratista retirará todas las instalaciones, herramientas, materiales... y procederá a la limpieza general a la limpieza general de la obra. Si no procediese así, la Administración previo aviso y en un plazo de treinta días a partir de éste, puede mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

3. Capítulo 3. Medición y abono de las obras

3.1. Medición de las obras

La Dirección realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el periodo de tiempo anterior.

En caso de necesitar efectuar las mediciones por peso, el Contratista deberá situar, en los puntos designados por el Director, las básculas, instalaciones y sistemas de medición, si fuesen necesarios, debidamente contrastadas. Éstas serán por cuenta del Contratista y su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del Director.

El Contratista o su Delegado-Jefe de Obra podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar a la Dirección con suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Jefe de Obra. A falta del aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Administración sobre el particular.

3.2. Relaciones valoradas, certificaciones y abonos

En cuanto a las Relaciones Valoradas, se establece lo siguiente:

- La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutada a que se refiere el artículo anterior y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen.
- No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensual por el hecho de que, en algún mes, la obra realizada haya sido de pequeño volumen e incluso nula, a menos que la Administración hubiese acordado la suspensión de la obra.
- La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuren en letra en el cuadro de precios unitarios del proyecto para cada unidad de obra y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente autorizados y teniendo en cuenta lo prevenido en el presente pliego para abono de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abonos a cuenta del equipo puesto en obra.
- Al resultado de la valoración, obtenido en la forma expresada en el párrafo anterior, se le aumentarán los porcentajes adoptados para formar el presupuesto de contrata y la cifra que resulte se multiplicará por el coeficiente de adjudicación, obteniendo así la relación valorada mensual. Las certificaciones se expedirán tomando como base la relación valorada y se tramitarán por el Director en los siguientes diez días del período que corresponda.
- En la misma fecha en que el Director tramite la certificación remitirá al contratista una copia de la misma y de la relación valorada correspondiente, a los efectos de su conformidad o reparos, que el contratista podrá formular en el plazo de quince días, contados a partir del de recepción de los expresados documentos. En su defecto, y pasado este plazo, ambos documentos se considerarán aceptados por el Contratista, como si hubiera suscrito en ellos su conformidad.

- El Contratista no podrá alegar en caso alguno, los usos y costumbres del país o región respecto de la aplicación de los precios o la medición de las unidades de obra. El Contratista tiene derecho al abono, con arreglo a los precios convenidos, de la obra que realmente ejecute con sujeción al proyecto que sirvió de base a la licitación, a sus modificaciones aprobadas y a las órdenes dadas por escrito por la Administración. A los efectos del pago, la Administración expedirá mensualmente certificaciones que correspondan a la obra ejecutada. Dichos abonos al Contratista tienen el concepto de pagos a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna aprobación y recepción de las obras que comprenda.

3.3. Anualidades

Las anualidades de inversión previstas para las obras, cuando correspondan, se establecerán de acuerdo con el ritmo fijado para la ejecución de las mismas.

El contratista podrá desarrollar los trabajos con celeridad mayor que la necesaria para ejecutar las obras en el tiempo prefijado en el contrato, salvo que a juicio de la Dirección existiesen razones para estimarlo inconveniente.

Sin embargo, no tendrá derecho a percibir en cada año, cualquiera que sea el importe de lo ejecutado o de las certificaciones expedidas, una cantidad mayor que la consignada en la anualidad correspondiente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato.

Cuando, excepcionalmente, la aceleración de los trabajos venga exigida por razones de interés público, la Administración se lo comunicará al contratista y se redactará, si existe acuerdo, un nuevo programa de trabajo, acoplándolo a las nuevas circunstancias con la fijación, en su caso, del nuevo plazo total del contrato. En este supuesto, la Administración procederá, de conformidad con el contratista, a un reajuste de anualidades, siempre que lo permitan los remanentes de los créditos aplicables de que disponga el Departamento ministerial correspondiente.

3.4. Mejoras propuestas por el contratista

El contratista podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualesquiera partes de la obra o, en general, cualquiera otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si el Director estimase conveniente, aun cuando no necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el contratista no tendrá derecho a indemnización de ninguna clase, sino sólo al abono de lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo contratado.

Por el contrario, cuando el Director de la obra considere de necesidad adoptar la mejora propuesta por el contratista, se procederá en la forma establecida en el artículo de "Modificaciones del Proyecto"

3.5. Precios unitarios

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a cualesquiera de los que, bajo el título genérico de costes indirectos (gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, los gastos del personal administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos, excepto aquellos que luzcan en el presupuesto valorados en unidades de obra o partidas alzadas), se cifrarán en un porcentaje y se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del proyecto cuando no figuren en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

3.6. Partidas alzadas

Las partidas alzadas se abonarán conforme se indique en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En su defecto se considerarán a los efectos de su abono:

- Como "partidas alzadas a justificar", las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios.
- Como "partidas alzadas de abono íntegro", aquéllas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de la contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Cuando los precios de una o varias unidades de obra de las que integran una partidaalzada a justificar no figuren incluidos en los cuadros de precios, se procederá conforme a lo siguiente: los precios de aplicación a las mismas serán fijados por la Administración a la vista de la propuesta del Director de las obras y de las observaciones del Contratista a este propuesta en trámite de audiencia. Si éste no aceptase los precios aprobados, quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades de obra y la Administración podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

Para que la introducción de los nuevos precios así determinados no se considere modificación del proyecto habrán de cumplirse conjuntamente las dos condiciones siguientes:

- 1ª. Que la Administración contratante haya aprobado, además de los nuevos precios, la justificación y descomposición del presupuesto de la partidaalzada; y
- 2ª. Que el importe total de dicha partidaalzada, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los cuadros de precios como los nuevos precios de aplicación, no exceda del importe de la misma figurado en el proyecto.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos u obras que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato

y sin perjuicio de lo que el pliego de prescripciones técnicas particulares pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partida alzada de abono íntegro no figure en los documentos contractuales del proyecto o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito esta Dirección, contra las cuales podrá alzarse el Contratista, en caso de disconformidad.

Además de lo dispuesto, las partidas alzadas de abono íntegro deberán incluirse en los Cuadros de Precios del Proyecto.

3.7. Abonos a cuenta

En cuanto al abono a cuenta por materiales acopiados, se aplicará lo siguiente:

- Cuando no haya peligro de que los materiales recibidos como útiles y almacenados en la obra o en los almacenes autorizados para su acopio sufran deterioro o desaparezcan se podrá abonar al contratista hasta el 75% de su valor, incluyendo tal partida en la relación valorada mensual y teniendo en cuenta este adelanto para deducirlo más tarde del importe total de las unidades de obras en que queden incluidos tales materiales.
- Para realizar dicho abono será necesaria la constitución previa del correspondiente aval, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Contratación. Salvo lo que establezca el Pliego de Prescripciones Particulares, el Director apreciará el riesgo y fijará el porcentaje correspondiente.

En cuanto al abono a cuenta por acopio de maquinaria e instalaciones, se establece lo siguiente.

- Podrán concederse abonos a cuenta, con las garantías previstas por razón del equipo y de las instalaciones necesarias para la ejecución de la obra, si son propiedad del contratista, se hallan en disposición de ser utilizados y dicha utilización ha de tener lugar en plazo inmediato de acuerdo con el programa de trabajo. Los abonos a cuenta por instalaciones y equipo serán fijados, discrecionalmente, por el Director con las dos siguientes limitaciones:

Primera: el valor de las instalaciones y equipo, afectado por los porcentajes siguientes:

- v Vías de comunicación: 100%
- v Edificios para oficinas de obra, talleres y laboratorios: 100%
- v Pabellones temporales para obreros: 90%
- v Instalaciones de abastecimiento y distribución de aguas, saneamiento, suministro de energía, telefónica...: 80%
- v Otras instalaciones: 70%
- v Maquinaria pesada: 60%

Segunda: El importe amortizable en la fase considerada de la obra de dichas instalaciones y equipo.

En todo caso, estos abonos requerirán petición expresa del contratista, previo el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Que acredite la propiedad de las instalaciones y equipo de que se trate.
- Que se comprometa por escrito a destinar exclusivamente a la obra la instalación o equipo de que se trate, y a no retirarlos hasta tanto que sea autorizado para ello por el Director.
- Que haya presentado un programa de trabajo con indicación expresa de las instalaciones y equipo necesarios en cada una de las fases de la ejecución de la obra.
- Que, a juicio del Director, resulten los mismos apropiados al fin a que se destinan en número, calidad, características y estado de conservación.
- Que cada uno de sus elementos esté descrito detalladamente e identificado y valorado contradictoriamente en el acta correspondiente suscrita por el contratista y el Director.

En lo referente a las deducciones para el reintegro de los abonos a cuenta por las instalaciones y equipos, se acatará lo que sigue. El reintegro de los abonos a cuenta concedidos sobre las operaciones preparatorias a que se refiere la cláusula anterior se efectuará deduciendo de las certificaciones de obra ejecutada, expedidas a partir de la fecha de la concesión de aquéllos, un porcentaje del importe de las mismas que fijará el Director de modo que permita el reintegro del abono a cuenta antes de terminarse la obra, y que, por lo tanto, será superior al tanto por ciento que el abono a cuenta represente sobre el resto de la obra que falta por ejecutar en la fecha de la concesión. Con posterioridad, la Dirección podrá acordar que estos reintegros se cancelen en menor período de tiempo, cuando: las circunstancias así lo aconsejen. Las deducciones en las certificaciones para estos reintegros son totalmente independientes de otros descuentos que pudieran efectuarse sobre aquéllas por cualquier concepto. En caso de resolución del contrato será inmediatamente exigible el reintegro total del abono a cuenta concedido, cualquiera que sea la causa de aquélla.

Respecto a los avales prestados en garantía a cuenta de instalaciones y equipos, se establece lo siguiente. Los avales cuya prestación obedezca a cuenta por instalaciones o equipo se constituirán a favor del Jefe del Servicio al que está adscrita la obra, debiendo cumplirse los requisitos señalados en los artículos 370 a 378 del Reglamento General de Contratación, y se depositarán en la Caja General de Depósitos o en alguna de sus Sucursales, a disposición de aquél.

Cuando haya de procederse contra un aval que garantice un abono a cuenta, la Entidad avalista correspondiente queda obligada a ingresar en metálico en la Caja General de Depósitos y a disposición del Jefe señalado en el párrafo anterior el todo o la parte que proceda de la cantidad garantizada, en el plazo de quince días, contados desde la fecha de recibo de la oportuna notificación.

Las comisiones, intereses y demás gastos que se produzcan con ocasión de la expedición de los avales para estas operaciones serán de cuenta del empresario avalado.

Respecto a la cancelación total o parcial de los avales prestados en garantía de abonos a cuenta por acopio de materiales, instalaciones o equipo, se aplicará lo que sigue.

El contratista podrá solicitar las cancelaciones del aval o de los avales constituidos en garantía de abonos a cuenta por acopio de materiales, instalaciones o equipos a medida que vayan teniendo lugar las deducciones para el reintegro de los abonos a cuenta percibidos, siempre que tales deducciones tengan una cuantía por lo menos igual al importe de la garantía que se pretende cancelar.

Estas cancelaciones serán acordadas por el Jefe del Servicio al que está adscrita la obra, previo informe favorable del Director.

Asimismo, la Administración podrá verificar también abonos a cuenta por operaciones preparatorias realizadas por el Contratista, como instalaciones y acopio de materiales o equipos de maquinaria pesada adscritos a la obra, en las condiciones señaladas en los pliegos de cláusulas, debiendo aquellas adoptar las medidas convenientes para que queden previamente garantizados los referidos pagos mediante la prestación de aval conforme a lo articulado, por el importe de aquellos.

3.8. Unidades de obra no incluidas en este pliego

Aquellas unidades que, figurando en las Mediciones y Cuadros de Precios, no se definan específicamente en el presente pliego, se abonarán completamente terminadas con arreglo a los precios fijados en el Cuadro de Precios n°1, que comprende todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos y operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

3.9. Revisión de precios

Al tratarse de una obra con contrato inferior a un año, no se aplicará la revisión de precios, conforme a la legislación vigente.

3.10. Liquidación de las obras

Se realizará la liquidación de las obras de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, sin perjuicio de lo especificado en la legislación vigente.

3.11. Otros gastos a cargo del contratista

Serán por cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Los originados por el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales.
- Los de construcción, desmontaje y retiradas de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los 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 de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Los de conservación de desagües.
- Los de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los de desmontaje de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para la obra.

- Los de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los derivados de la inserción de anuncios en los medios informativos que sean necesarios para cualquier motivo imputable a las obras.
- Las tasas fiscales y parafiscales según legislación vigente y gastos de liquidación.

3.12. Condiciones de materiales y mano de obra

3.12.1. Tuberías de la red de saneamiento (PVC)

Las tuberías a instalar en zanja en la red general de colectores de saneamiento serán de P.V.C. de Ø315 mm, de R.C. 8 kN/m², corrugada exterior y lisa interior, con juntas elásticas, color teja, i/. p.p. de montaje, solapes de tubos y pequeño material, formación de pendientes, i/conexiones y tratamiento con mortero de epoxi y arena.

Las tuberías a instalar para las acometidas domiciliarias serán también en zanja de P.V.C. de Ø250 mm, de R.C. 8 kN/m², corrugada exterior y lisa interior, con juntas elásticas, color teja, i/. p.p. de montaje, solapes de tubos y pequeño material, formación de pendientes, i/conexiones y tratamiento con mortero de epoxi y arena.

3.12.2. Cemento

Los cementos que se empleen en las obras satisfarán las condiciones fijadas en el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), además, en caso de formar parte de cualquier tipo de hormigón, deberán proporcionar a éstos, las cualidades que se exigen en Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

Los tipos y denominaciones de los cementos y sus componentes se definen en las siguientes normas:

- UNE-EN 197-1:2000 – Cementos comunes.
- UNE 80303-1:2001 – Cementos resistentes a los sulfatos.
- UNE 80303-2:2001 – Cementos resistentes al agua del mar.
- UNE 80303-3:2001 – Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80305:2001 – Cementos blancos.
- UNE 80307:2001 – Cementos para usos especiales.
- UNE 80310:1996 – Cementos de aluminato cálcico.

En cuanto a los cementos de albañilería, están compuestos por clínker Portland, constituyentes inorgánicos y, en algunos casos, aditivos que no favorezcan la corrosión de los metales embebidos ni alteren el comportamiento frente al fuego del mortero fabricado. La admisibilidad de los constituyentes inorgánicos, las proporciones en masa de los cementos y las prescripciones mecánicas, físicas y químicas cumplirán lo especificado en la RC-16.

Tanto en la descripción como en la descomposición de cada unidad de obra se indicará el tipo, clase resistente y, en su caso, las características especiales de los cementos a emplear.

Atendiendo a lo que se establece en la RC-16, el transporte, el almacenamiento y las operaciones de carga y descarga, cumplirán las especificaciones del reglamento, sea a granel o sacos.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Para el suministro del cemento será de aplicación lo especificado en el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en los mencionados apartados que de suministro e identificación de la "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)". Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.
- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

Para llevar a cabo el control de recepción, la planificación del mismo, la toma de muestras y la realización de ensayos, se aplicará lo dispuesto en la RC-03, así como en aquellas normas UNE a las que haga referencia.

Las especificaciones sobre la toma de muestras y métodos de ensayo a los que deben someterse los cementos se establecen según la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16, sin perjuicio de lo especificado en la ORDEN PRE/3796/2006, de 11 de diciembre. Así, se tomarán las muestras y se ensayarán los cementos atendiendo a:

- UNE-EN 196-1:2005. Determinación de resistencias mecánicas.
- UNE-EN 196-2:1996. Análisis químico de cemento.
- UNE-EN 196-3:2005. Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.
- UNE-EN 196-5:2006. Ensayo de puzolanidad para los cementos puzolánicos.
- UNE-EN 196-8:2005. Determinación del calor de hidratación. Método por disolución.
- UNE-EN 196-9:2005. Determinación del calor de hidratación. Método semiadiabático.
- UNE 80117:2001. Ensayos físicos. Determinación del color en los cementos blancos.
- UNE 80220:2000. Análisis químico. Determinación de la humedad.

- UNE 80216:1991 EX. Determinación cuantitativa de los componentes.
- UNE 80217:1991. Determinación del contenido de cloruros, dióxido de carbono y alcalinos en los cementos.
- Une 80401:1991. Método de toma y preparación de muestras de cemento.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte. En ningún caso se abonará el acopio de este material.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas. Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los organismos españoles (públicos y privados) autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

3.12.3. Agua a emplear en morteros y hormigones

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en los “criterios de aceptación y rechazo” del presente artículo.

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada anteriormente de “criterios de aceptación y rechazo”.

La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado para la unidad de obra de que forme parte. En ningún caso se abonará el acopio de este material.

3.12.4. Áridos a emplear para hormigones

Será de aplicación lo especificado en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural y en las normas UNE-EN 12620:2003 Áridos para Hormigones.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en las “prescripciones y ensayos” del presente artículo, hasta la recepción de éstos. Deberán disponer, por tanto, del certificado CE de áridos.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, granulométricos... según convenga a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo d y máximo D en mm, de acuerdo con la expresión: árido d/D .

Se denomina tamaño máximo D de un árido la mínima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pase más del 90% en peso (% desclasificados superiores a D menor que el 10%), cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble (% desclasificados superiores a $2D$ igual al 0%).

Se denomina tamaño mínimo d de un árido, la máxima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pase menos del 10% en peso (% desclasificados inferiores a d menor que el 10%).

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96); por grava o árido grueso, el que resulta retenido por dicho tamiz, y por árido total (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- a) 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- b) 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- c) 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
 - ♣ Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
 - ♣ Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Además de lo indicado en las “generalidades”, los áridos deberán cumplir una serie de condiciones que se resumen a continuación, y que se especifican en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

- Condiciones físico-químicas: la cantidad de sustancias perjudiciales (terrones de arcilla, partículas blandas, compuestos de azufre, sulfatos solubles en ácido, cloruros, contenido de ión cloruro, materia orgánica, material reactivo con alcalinos del hormigón...), que pueden presentar los áridos no excederán de los límites indicados en la Instrucción.
- Condiciones físico mecánicas: deberán cumplir las limitaciones especificadas en la Instrucción, en cuanto a: friabilidad de la arena (FA), resistencia al desgaste de la grava, absorción de agua por los áridos y resistencia a la helada.
- Granulometría y forma del árido: la curva granulométrica del árido fino cumplirá el huso especificado en el Código Estructural; mientras que el árido grueso respetará las prescripciones dadas para su coeficiente de forma.

Además, cumplirán con lo establecido en la norma UNE-EN 12620:2003 Áridos para Hormigones.

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen los requisitos establecidos en cuanto a “prescripciones y ensayos”.

El suministrador notificará al peticionario cualquier cambio en la producción que pueda afectar a la validez de la información dada.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro (albarán) que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad de árido suministrado.
- Designación del árido (d/D).

- Identificación del lugar de suministro.
- Distintivo CE de áridos.

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 las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

3.12.5. Excavación de la explanación y préstamos

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera y/o edificación, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

Se denominan "préstamos previstos" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

Se denominan "préstamos autorizados" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

Las condiciones generales, la clasificación, la ejecución de las obras y las tolerancias cumplirán las especificaciones generales contenidas en el artículo 320 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG3)", así como sus revisiones posteriores.

La excavación en el presente proyecto será "no clasificada".

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente.

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

Los préstamos no se medirán en origen, ya que su ubicación se deducirá de los correspondientes perfiles de terraplén, si es que existe precio independiente en el Cuadro de Precios del Proyecto para este concepto. De no ser así, esta excavación se considerará incluida dentro de la unidad de terraplén.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se medirán y abonarán siguiendo el criterio establecido en el Proyecto para las unidades respectivas.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las Obras.

3.12.6. Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito, lugar de empleo o vertedero autorizado si así lo estima el Director de Obras.

Serán aplicables las prescripciones del artículo 321 del PG-3, así como sus modificaciones posteriores. La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye, salvo especificación en la unidad de obra de la que forme parte, las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

3.12.7. Terraplenes

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado “materiales” de este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con

destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera o rasante de una edificación.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

Las condiciones generales, las zonas de relleno del terraplén, los materiales aceptados, el procedimiento de ejecución, el control de calidad, etc. cumplirán las especificaciones generales contenidas en el artículo 330 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG3)", así como sus revisiones posteriores.

Las características del terreno en el que se situará la edificación serán como mínimo las establecidas como punto de partida para el cálculo estructural realizado, y que en concreto serán:

- Tensión máxima admisible: 0,2 N/mm².
- Ángulo de rozamiento interno: 20°.
- Peso específico aparente: 2,1 T/m³.

En lo que a los viales y resto de zonas se refiere, el terraplén será como mínimo una explanada tipo E2, es decir, una explanada con un módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga mayor o igual a 120Mpa (EV2 > 120Mpa).

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300, "Desbroce del terreno" y 320, "Excavación de la explanación y préstamos" de este Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

El espesor de cada tongada extendida será de 30 centímetros. Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos.

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el Proyecto:

- Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.

- Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles, que como mínimo tendrán que cumplir las características anteriormente citadas.

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido o material que pasa, por el tamiz 20 UNE deber ser mayor del 70 por 100 por ciento ($\# 20 > 70 \%$), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 \geq 35 \%$), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{\text{máx}} \leq 100 \text{ mm}$).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 \leq 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$).
 - Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según UNE 103103.
 - Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$), según UNE 103103 y UNE 103104.

Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ($MO < 1\%$), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{\text{máx}} \leq 100 \text{ mm}$).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 < 35\%$).
- Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$), según UNE 103103 y UNE 103104.

Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ($MO < 2\%$), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ($\text{yeso} < 5\%$), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ($SS < 1\%$), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ($LL < 65$), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ($LL > 40$) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP > 0,73 (LL-20)$).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal ($0,2 \text{ MPa}$).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

Suelos marginales

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ($MO < 5\%$), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa ($LL > 90$) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP < 0,73 (LL-20)$).

Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

3.12.8. Empleo

USO POR ZONAS

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en este artículo, así como las que en su caso se exijan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

Coronación

Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco ($CBR > 5$), según UNE 103502.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($CBR \geq 3$), según UNE 103502.

Núcleo

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($CBR \geq 3$), según UNE 103502.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres ($CBR < 3$) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, conforme a lo indicado en el apartado “Precauciones especiales con distintos tipos de suelo” de este artículo.

Asimismo la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal (según la clasificación del apartado “Materiales”), se regirá por lo indicado en el apartado “Precauciones especiales con distintos tipos de suelo” de este artículo.

Espaldones

Se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el Proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

No se usarán en estas zonas suelos expansivos o colapsables, según lo definido en el apartado “Precauciones especiales con distintos tipos de suelo” de este artículo.

Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), los espaldones evitarán la infiltración de agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias.

GRADO DE COMPACTACIÓN

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal según UNE 103500 o el Próctor modificado según UNE 103501, el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado. Sin embargo, en el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del ensayo Próctor normal.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

- En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Próctor de referencia.

- En las zonas de cimientó, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

HUMEDAD DE PUESTA EN OBRA

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en este Pliego.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (por ejemplo expansividad o colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Próctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1%) de la óptima de dicho ensayo Próctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo Próctor de referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

PRECAUCIONES ESPECIALES CON DISTINTOS TIPOS DE SUELOS

Los suelos marginales, definidos en este artículo, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este "Estudio de usos de materiales marginales" deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos:

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.

- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m³), medidos sobre los planos de perfiles transversales.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén.

3.12.9. Rellenos localizados

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, muros pantalla o en ménsula, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición", tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10m) desde el trasdós de la obra de fábrica. Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una pendiente máxima de un medio (1V:2H).

Se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo a este último.

Se cumplirá lo dispuesto en el artículo 332 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3)".

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según el apartado correspondiente del artículo "Terraplenes". Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

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.

El espesor de cada tongada previa a la compactación será de 25 centímetros como máximo. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra. El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado.

3.12.10. Terminación y refino de la explanada

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado de la explanada.

Se cumplirá lo dispuesto en el artículo 332 del “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3)”, en cuanto a características del material, procedimiento de ejecución y tolerancias de acabado.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén, relleno todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

3.12.11. Refino de taludes

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de rellenos todo-uno y pedraplenes, así como de los taludes de desmonte no incluidos en el artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca", de este Pliego. Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 341 del “Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PG-3)”.

Esta unidad se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, relleno tipo terraplén, todo-uno o pedraplén, según sea el caso. Cuando exista precio independiente, el refino de taludes se abonará por metros cuadrados (m²) realmente realizados medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

3.12.12. Firmes

3.12.12.1. Zahorras artificiales

Condiciones generales

El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del cincuenta por ciento (50%), para tráfico T2, de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

La curva granulométrica del material a emplear será la ZA (40). El equivalente de arena será superior a treinta y cinco (35) y la densidad de la capa compactada será el 100% de la máxima correspondiente al Ensayo Proctor Modificado y realizado según la NLT-108/72.

El coeficiente de desgaste Los Ángeles según la Norma NTL 149/72 será inferior a treinta (30) para tráfico T1, y a treinta y cinco (35) para tráfico T2. Se adoptarán las precauciones necesarias para impedir la contaminación y segregación del material, por lo que se evitarán los acopios temporales antes de la puesta en obra, salvo aprobación expresa del Director.

Ejecución de las obras

En principio, el espesor de cada tongada no será superior a treinta centímetros (30 cm). Los equipos de extendido, humectación, compactación y ayuda de mano de obra, deberán ser aprobados por el Director y habrán de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias durante la ejecución de esta unidad de obra.

Los valores del módulo E2 en la carga con placa, determinado según la Norma NTL 357/86, no serán inferiores a los indicados en el cuadro 501.2 del Anexo 4 de la O.M. de 31 de julio de 1986 para tráfico T1 y T2. La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (20 mm) bajo calzadas con tráfico T2.

Medición y abono

Esta unidad se medirá y abonará por metros cúbicos m³ después de compactados, con arreglo a la sección tipo que figura en los Planos no abonándose los excesos sobre la misma (aún cuando el Director de la Obra, no decida retirarlos) ni los debidos a las tolerancias de la superficie acabada admisible, según la Instrucción.

3.12.12.2. Riegos de imprimación

El riego de imprimación a utilizar será ECL-1.

Los materiales, dotaciones, equipos a emplear, ejecución y control de calidad cumplirán lo prescrito en el artículo 530 del PG-3 modificado según Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a firmes y pavimentos

3.12.12.3. Mezclas bituminosas en caliente

Las Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso cumplirán con lo especificado en los artículos 542 (Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso) y 543 (Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas) del PG-3, según la redacción del mismo incluida en la Orden Circular 24/2008, sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes.

Ligantes bituminosos

El betún a emplear en mezclas bituminosas AC16surfD será del tipo B 50/70 y sus características, condiciones generales, transporte y almacenamiento, recepción e identificación así como control de calidad, medición y abono, serán de acuerdo con lo

especificado en el artículo 211 según la Orden Circular 29/2011 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Ligantes Bituminosos y Microaglomerados en frío.

Árido grueso, árido fino y polvo mineral

Los áridos grueso y fino, y el polvo mineral cumplirán con lo especificado en el artículo 542 del PG-3 denominado "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso", según la redacción del mismo incluida en la Orden Circular 24/2008, sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes.

Extendedoras

Estarán provistas de dispositivo automático de nivelación. El ancho de extendido mínimo será de tres con cinco metros (3,5 m) y el máximo de siete como cuatro metros (7,40 m). Se evitarán las juntas longitudinales en todos los tipos de mezclas y en especial las que no estén en una limatesa del pavimento drenante.

Transporte de la mezcla

El Contratista tendrá una persona responsable para reflejar, en un parte que entregará al conductor del camión, los datos siguientes:

- Tipo y matrícula del vehículo de transporte
- Limpieza y tratamiento antiadherente empleado
- Aspecto de la mezcla
- Toneladas transportadas
- Hora y temperatura de la mezcla a la salida del camión

Al objeto de que la extensión y compactación se realice con luz suficiente, fijará la hora de salida del último vehículo de transporte de la planta, de modo que se termine antes de la hora de la puesta del sol. Se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendedora, sea de ciento treinta grados centígrados (130° C). La aproximación de los camiones a la extendedora se hará sin choque.

Extensión de la mezcla

La velocidad de extendido será inferior a cinco metros por minuto (5 m/min), procurando que el número de pasadas sea mínimo. Después de la puesta del sol no se permitirá la descarga de ningún camión, y por tanto la extensión de la mezcla bituminosa. En caso de lluvia, o viento, la temperatura de extendido deberá ser de diez grados centígrados (10° C) superior a la exigida en condiciones meteorológicas favorables, es decir, ciento cuarenta grados centígrados (140° C) en tolva de extendedora.

Compactación de la mezcla

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de ciento quince grados centígrados (115° C). En caso de lluvia o viento la temperatura será de ciento veinticinco grados centígrados (125° C). El apisonado deberá comenzar tan pronto como se observe que puede soportar la carga a que se someta sin que se produzcan desplazamientos indebidos.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuando a bombeo, rasante y demás condiciones especificadas. Corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán, también, a un apisonado transversal, mediante cilindros tándem o rodillos de neumáticos mientras la mezcla se mantiene caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación mecánica, la operación se efectuará mediante pisonos de mano adecuados para la labor que se pretenda realizar. Para la compactación por vibración se cumplirá lo siguiente:

- Espesor mínimo: 6 cm
- Frecuencia: más de 40
- Relación peso/longitud: entre 20 y 35 kg/cm²
- Amplitud: entre 0,4 y 0,8 mm
- Velocidad: entre 3 y 5 km/h
- Pasadas con vibración: 10 como máximo

El trabajo se llevará a cabo en función de la maleabilidad de la mezcla, por lo que las primeras pasadas se harán sin vibración. La vibración no dará comienzo hasta que las capas del material no estén suficientemente estables.

Tolerancia de la superficie acabada

La superficie acabada no diferirá de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en las capas de rodadura, o quince milímetros (15 mm) en el resto de las capas. Los límites de la irregularidad superficial de las capas de mezcla bituminosa serán como máximo los siguientes:

CAPA	Máximo coeficiente de viágrafo (dm ² /hm)		Irregularidad máxima (mm) (Regla de 3 m)
	Media del lote	Máxima en 1 hm	
Rodadura	7	20	5
Intermedia	10	25	7
Base	20	30	10

En todo caso, la superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones, y con la pendiente adecuada.

Medición y Abono

Las mezclas se abonarán por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras realmente ejecutadas, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. Esta medición podrá contrastarse, por tramos, por pesadas en básculas. El precio a abonar será el indicado para cada tipo de mezcla en el Cuadro de Precios.

En el precio la unidad está incluido, el pesaje, gastos de transporte adicionales, demoras de tiempo y parte proporcional del corte y tratamiento de juntas se fuese necesario.

3.12.13. Bordillos

Materiales y ejecución

Los bordillos serán prefabricados de hormigón H-400 ó de granito según se indique en Mediciones. La superficie vista del bordillo será aprobada por el Director en unas pruebas previas realizadas antes de la fabricación de todas las piezas. Se rechazarán aquellas piezas que tengan zonas fracturadas, y las que no encajen bien con las contiguas.

Los bordillos se asentarán sobre un hormigón no estructural HNE-15/P/20, con el espesor y la forma determinada por los planos, dejando un espacio entre ellos de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero M-5 con cemento CEM II/B-P 32,5R.

Medición y Abono

Los bordillos se abonarán por los metros realmente ejecutados, a los precios que figuran en los Cuadros de Precios. Queda incluido en el precio la apertura de zanjas cuando sea necesario, la solera de hormigón, el rejuntado, perfilado e incluso una sujeción de hormigón por el trasdós que evite los desplazamientos.

A efectos de valoración se considera igual el bordillo en recta o en curva. No serán objeto de abono por separado los bordillos que formen parte de otras unidades.

3.12.14. Aceras

Materiales y ejecución

Las losetas para aceras serán piezas prefabricadas que colocadas sobre una solera adecuada de hormigón, constituirán el pavimento peatonal.

Estarán compuestas por una capa de “huella” de mortero, rica en cemento, árido fino y colorantes, que forman la cara con rebajes antideslizante, una capa de mortero análoga a la anterior pero sin colorantes, y una capa de base de mortero menos rica y árido más grueso, que forma el dorso.

En aceras y zonas de paso no sometidas al tráfico de vehículos, se colocarán las losetas que cumplen las condiciones establecidas en el PG-3/75 en su artículo 220 para losetas de clase primera. Las aceras se construirán con los materiales y dimensiones indicados en planos.

Medición y Abono

Se abonarán por los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados. El abono incluye el hormigón del pavimento, el solado y todas aquellas operaciones necesarias para su total terminación.

3.12.15. Armaduras a emplear en hormigón armado

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Las armaduras activas cumplirán lo especificado en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. Las armaduras pasivas cumplirán lo especificado en dicho Código Estructural, en cuanto a diámetros nominales, barras corrugadas, mallas electrosoldadas, armaduras básicas electrosoldadas en celosía, control de calidad, limitaciones, aceptación y rechazo del producto.

Las armaduras a emplear en cada una de las partes de la estructuras, se definen en el documento N° 2 Planos del presente proyecto, donde se presentan los despieces. Serán armaduras de acero soldado tipo B-500S. Se exigirá su certificado de calidad y de fabricación de acuerdo con las normas vigentes.

El Director de Obra podrá solicitar la realización de los ensayos que estime oportunos con el fin de comprobar que la calidad de los aceros en barra son los adecuados para el uso al que van a ser destinados.

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los despieces de los planos, aplicando para cada tipo de acero y diámetro los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los mismos.

Se establece que los pesos por metro lineal de acero en función de su diámetro son los recogidos en la siguiente tabla:

Diámetro	Kg/m
Φ6mm	0,22
Φ8mm	0,40
Φ10mm	0,62
Φ12mm	0,89
Φ14mm	1,21
Φ16mm	1,58
Φ20mm	2,47
Φ25mm	3,85
Φ32mm	6,31

El abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armadura.

3.12.16. Hormigones

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los artículos correspondientes de este Pliego de Prescripciones Técnicas, sin perjuicio de lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3) y en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural cumplirán todas las especificaciones recogidas en él.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo.

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las juntas de dilatación, de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado. El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan definidas en los planos.

Se cumplirán las prescripciones del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, resulte de aplicar las indicaciones del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas, deduciendo el volumen de las armaduras cuando éstas se abonen por separado.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

La medición y abono de las viguetas pretensadas se hará por metro (m).

3.12.17. Morteros de cemento

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de las obras.

Cumplirán las condiciones exigidas en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento portland:

- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg/m³).
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m³).
- M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (600 kg/m³).
- M 700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (700 kg/m³).

El Director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente: en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min) que sigan a su amasado.

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la especie del cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cementos siderúrgicos.

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente utilizados.

3.12.18. Obras de hormigón en masa o armado

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

Tanto el hormigón como las armaduras que conforman este material cumplirán lo especificado en este pliego, sin perjuicio de lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3) y el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado puede incluir las operaciones siguientes:

- Colocación de apeos y cimbras.
- Colocación de encofrados.
- Colocación de armaduras.
- Dosificación y fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Vertido del hormigón.
- Compactación del hormigón.
- Hormigonado en condiciones especiales.
- Juntas.
- Curado.
- Desencofrado.
- Descimbrado.
- Reparación de defectos.

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Anejo de Calidad, si lo hubiera, o los dictados por el Director de Obra. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los artículos correspondientes de la legislación vigente.

Las obras de hormigón en masa o armado, se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen: hormigón, armaduras a emplear en hormigón armado, encofrados, apeos y cimbras.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

3.12.19. Mampostería careada

Se define como mampostería careada aquella cuyos mampuestos están labrados por una sola cara, que define su frente o paramento.

Mortero

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el designado como M-250 en el artículo "Morteros de cemento" de este Pliego.

Mampuestos

Condiciones generales

La piedra a emplear en mampostería deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grano uniforme y resistente a las cargas que tenga que soportar. Se rechazarán las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.
- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo.
- Ser inalterable al agua y a la intemperie, y resistente al fuego.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.

Se preferirá la utilización de piedra volcánica basáltica propia de la zona en la que se emplazan los trabajos, proveniente siempre de cantera autorizada. El color de la piedra empleada será negro intenso, sin manchas, decoloraciones, etc.

Forma y dimensiones

Cada pieza deberá carecer de depresiones capaces de debilitarla, o de impedir su correcta colocación; y será de una conformación tal, que satisfaga, tanto en su aspecto como estructuralmente, las exigencias de la fábrica especificadas. Las dimensiones de las piedras serán las indicadas en los Planos; y, si no existieran tales detalles al respecto, se proveerán las dimensiones y superficies de caras necesarias para las características generales y el aspecto indicado en los mismos.

Por lo general, las piedras tendrán un espesor superior a diez centímetros (10 cm); anchos mínimos de una vez y media (1,5) su espesor; y longitudes mayores de una vez y media (1,5) su ancho. Cuando se empleen piedras de coronación, sus longitudes serán, como mínimo, las del ancho del asiento de su tizón más veinticinco centímetros (25 cm).

Por lo menos un cincuenta por ciento (50%) del volumen total de la mampostería estará formado por piedras cuya cubicación sea, como mínimo, de veinte decímetros cúbicos (20 dm³).

Las piedras se trabajarán con el fin de quitarles todas las partes delgadas o débiles.

Se proibirán en los paramentos las piedras de pequeña dimensión o ripios. El desbaste podrá ejecutarse con martillo y trinchante.

Las tolerancias de desvío en las caras de asiento, respecto de un plano, y en juntas, respecto de la línea recta, no excederán de las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas; y, en todo caso, serán inferiores a un centímetro y medio (1,5 cm).

Absorción de agua

Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%), en peso.

Los mampuestos se mojarán antes de ser colocados en obra. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, debiendo quedar enlazados en todos los sentidos. Para los paramentos vistos, se seleccionarán los mampuestos de tamaño y forma más regulares; desbastándolos, si es preciso, con martillo y trinchante, pero sin exigir a estos mampuestos formas ni dimensiones determinadas; excluyéndose en todo caso el ripio. Los huecos del interior de la fábrica se rellenarán con piedras de menor tamaño; las cuales se acuñarán con fuerza, de manera que el conjunto quede macizo, y que aquella resulte con la suficiente trabazón.

Después de sentado el mampuesto, se le golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguirse que las piedras en distintas hiladas queden bien enlazadas en el sentido del ancho del muro; evitando que éste quede dividido en hojas en el sentido del espesor; levantándose siempre la mampostería interior simultáneamente a la del paramento; y ejecutándose por capas normales a la dirección de las presiones a que está sometida la fábrica.

Cuando el espesor del muro sea inferior a sesenta centímetros (60 cm), se colocarán mampuestos de suficiente tizón para atravesarlo en todo su espesor; de forma que exista una (1) de estas piezas por cada metro cuadrado (1 m²) de paramento. Cuando el espesor sea superior se alternarán, en los tizones, mampuestos grandes y pequeños, para conseguir una trabazón perfecta. Los paramentos se ejecutarán con el mayor esmero, de forma que su superficie quede continua y regular. Cuando, excepcionalmente, se autorice la construcción de la fábrica de mampostería con pizarra, los planos de asiento de los mampuestos serán horizontales, salvo prescripción en contrario del Director de las obras.

El acabado de las juntas de paramento se rascarán para vaciarlas de mortero y otras materias extrañas, hasta una profundidad no inferior a cinco centímetros (5 cm); se humedecerán y rellenarán inmediatamente con un nuevo mortero, cuidando de que éste penetre perfectamente hasta el fondo descubierto previamente; la pasta se comprimirá con herramienta adecuada, acabándola de tal manera que, en el frente del paramento terminado,

se distinga perfectamente el contorno de cada mampuesto. Salvo que el Director disponga lo contrario, el Contratista vendrá obligado a dejar en la fábrica mechinales u orificios, regularmente dispuestos, para facilitar la evacuación del agua del trasdós de la misma; a razón de uno (1) por cada cuatro metros cuadrados (4 m^2) de paramento.

La mampostería careada se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, contada la longitud del muro y su altura (a la que se sumará el espesor del muro, siempre que éste último sea visto).

3.12.20. Encofrados y moldes

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón. Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

Construcción y montaje

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica; debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Director de las obras.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento; así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm).

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad. Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia.

El Director podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achafflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquéllos no presenten defectos, bombeos, resaltos, ni rebabas de más de cinco milímetros (5 mm) de altura. Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se pueden aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón; y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor. Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón; sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado; para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladura adecuada. Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación escrita del encofrado realizado.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a las zonas de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes. Se comprobará que los encofrados y moldes las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, y resisten adecuadamente la redistribución de cargas, que se origina durante el tesado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón. Especialmente, los encofrados y moldes deben permitir, sin coartarlos, los acortamientos de los elementos que en ellos se construyan.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro (1m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura. Los encofrados perdidos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón. Se pondrá especial cuidado en evitar su flotación en el interior de la masa de hormigón fresco.

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante la fabricación, que pudiesen modificar los recubrimientos de las armaduras activas, y consiguientemente las características resistentes de las piezas en ellos fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos. Cuando un dintel lleva una junta vertical de construcción, como es el caso de un tablero continuo construido por etapas o por voladizos sucesivos con carro de avance, el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras pasivas y de las vainas de pretensado. En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos..., a consecuencia de los cuales sus características geométricas

hayan variado respecto a las primitivas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por el Director. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre sí para trabajar solidariamente.

Desencofrado

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto, podrá efectuarse a los tres días (3d) de hormigonada la pieza; a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas, u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete días (7d), con las mismas salvedades apuntadas anteriormente. El Director podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente a dos días (2d) o a cuatro días (4d), cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido. El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán, además, las siguientes prescripciones:

- Antes de la operación de tesado se retirarán los costeros de los encofrados y, en general, cualquier elemento de los mismos que no sea sustentante de la estructura, con el fin de que actúen los esfuerzos de pretensado con el mínimo de coacciones.
- Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento.

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón medidos sobre planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos.

3.12.21. Pruebas

En la legislación vigente a que se ha hecho referencia en el apartado de cada unidad de obra, se establecen los ensayos a realizar y se describen las medidas mínimas y generales exigidas. Atendiendo a las mediciones calculadas y el plan de obra desarrollado, se estima el 2% del presupuesto se destinará para la elaboración de ensayos de materiales y de ejecución de obra, y será a cargo del contratista.

4. Capítulo 4. Prescripciones generales

4.1. Inspección de las obras

Incumbe a la Propiedad ejercer, de una manera continuada y directa, la inspección de la obra durante su ejecución, a través de la Dirección de Obra, sin perjuicio de que pueda confiar tales funciones de un modo complementario, a cualquier otro de sus órganos y representantes.

El Contratista proporcionará a la Dirección de la obra o sus agentes delegados, toda clase de facilidades para poder practicar el replanteo de las obras, reconocimiento y prueba de los materiales y de los medios auxiliares, y para llevar a cabo la inspección y vigilancia de la mano de obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas o talleres en que se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

El Contratista o su delegado, deberán acompañar en sus visitas inspectoras al Director.

En cuanto a la vigilancia a pie de obra, la Dirección de las obras designará los vigilantes que estime necesarios para la inspección de las mismas. Los gastos de toda clase que por este motivo se ocasionen serán a cuenta del contratista, partiendo a los efectos de equivalencias de los jornales-base fijados en los Reglamentos de Trabajo vigentes.

4.2. Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como, adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección de la obra.

4.3. Comprobación de replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización salvo casos excepcionales justificados, el servicio de la Administración encargada de las obras procederá, en presencia del contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma al órgano que celebró el contrato.

4.4. Programa de trabajos

En cuanto al carácter contractual del programa de obra, se aplicará lo dispuesto en el presente Pliego.

En cuanto al contenido, se establecerá un programa donde se indique el orden en que se ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras, incluyendo un diagrama de Gantt y un gráfico de valoraciones mensuales y al origen. La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

El incumplimiento de los plazos parciales o totales en la ejecución de las obras por demora del Contratista se sancionará según determina la Ley y Reglamento de Contratos de las Administraciones Públicas. Si el retraso fuera producido por motivos no imputables al Contratista, se concederá por la Administración un plazo que será por lo menos, igual al tiempo perdido, a no ser que el Contratista pidiese otro menor.

4.5. Orden de iniciación de las obras

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acto de comprobación del replanteo atendiendo a lo expuesto en el presente Pliego.

Si a pesar de que el Contratista formulara observaciones que pudieran afectar a la ejecución del proyecto, el Director decidiera su iniciación, el Contratista está obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emite.

4.6. Daños y perjuicios

En los supuestos de incumplimiento parcial o cumplimiento defectuoso o de demora en la ejecución en que no esté prevista penalidad o en que estándolo la misma no cubriera los daños causados a la Administración, esta exigirá al contratista la indemnización por daños y perjuicios.

Las penalidades previstas en los artículos 192 y 193 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público se impondrán por acuerdo del órgano de contratación, adoptado a propuesta del responsable del contrato si se hubiese designado, que será inmediatamente ejecutivo, y se harán efectivas mediante deducción de las cantidades que, en concepto de pago total o parcial, deban abonarse al contratista o sobre la garantía que, en su caso, se hubiese constituido, cuando no puedan deducirse de los mencionados pagos.

Será obligación del contratista indemnizar todos los daños y perjuicios que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución del contrato.

Cuando tales daños y perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será esta responsable dentro de los límites señalados en las leyes. También será la Administración responsable de los daños que se causen a terceros como consecuencia de los vicios del proyecto en el contrato de obras, sin perjuicio de la posibilidad de repetir contra el redactor del proyecto de acuerdo con lo establecido en el artículo 315 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, o en el contrato de suministro de fabricación.

Los terceros podrán requerir previamente, dentro del año siguiente a la producción del hecho, al órgano de contratación para que este, oído el contratista, informe sobre a cuál de las partes contratantes corresponde la responsabilidad de los daños. El ejercicio de esta facultad interrumpe el plazo de prescripción de la acción.

La reclamación de aquellos se formulará, en todo caso, conforme al procedimiento establecido en la legislación aplicable a cada supuesto.

4.7. Objetos encontrados

El Estado se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos del Estado o expropiados para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que para la extracción de tales objetos le sean indicados por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen. El contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos del Estado sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar al personal empleado en la obra.

Además de lo previsto, si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección, que en el plazo más perentorio posible, informará al Servicio de Patrimonio Histórico del Cabildo de Lanzarote, quien confirmará o levantará la suspensión, de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

4.8. Evitación de contaminaciones

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres ajenos a las mimas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

4.9. Permisos y licencias

El contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y a reponer a su finalización todas aquellas servidumbres que se relacionen en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto base del contrato. Tal relación podrá ser rectificadas como consecuencia de la comprobación del replanteo o de necesidades surgidas durante su ejecución.

Son de cuenta del contratista los trabajos necesarios para el mantenimiento y reposición de tales servidumbres. También tendrá que reponer aquellas servidumbres existentes con anterioridad al contrato que pudieran haberse omitido en la referida relación, si bien en este caso tendrá derecho a que se le abonen los gastos correspondientes.

Incumbe a la Administración promover las actuaciones precisas para legalizar las modificaciones que se deban introducir en las servidumbres que sean consecuencia de concesiones administrativas existentes antes de comenzar la obra. En este caso, la imputación de los gastos de tales modificaciones se regirá exclusivamente por los términos de la propia concesión aceptada, por las legislaciones específicas de tales concesiones o por la Ley de Expropiación Forzosa, en su caso.

Una vez iniciados los trabajos, cuantas incidencias puedan surgir entre la Administración y el Contratista serán resueltas por la primera a la mayor brevedad, adoptando las medidas convenientes para no alterar el ritmo de las obras.

A estos efectos, el órgano de las Administración que haya celebrado el contrato facilitará las autorizaciones y Licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos.

La paralización total de las obras o la suspensión definitiva de las mismas sólo podrán verificarse por motivo grave y mediante acuerdo del órgano que celebró el contrato correspondiente, a propuesta del facultativo competente de la Administración.

4.10. Seguridad y salud en las obras

En el presente Proyecto se adjunta como anejo el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

Por aplicación del mencionado real decreto, el Contratista, está obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien y contemplen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Las previsiones contenidas, en el citado estudio, con las alternativas de prevención que la empresa adjudicataria proponga y con la correspondiente valoración económica que no podrá implicar variación de importe total.

El citado Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado antes del inicio de las obras a la Dirección Facultativa de las mismas, quien con su informe lo elevará para su aprobación al Servicio correspondiente. El Plan se considerará aprobado una vez haya sido autorizado por el Órgano competente de conceder la apertura del Centro de Trabajo.

4.11. Gestión de residuos de construcción

En el presente Proyecto se adjunta como anejo el preceptivo Estudio de Gestión de Residuos de Construcción, en cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Por aplicación del mencionado Real Decreto, el Contratista, está obligado a elaborar un Plan de Gestión de Residuos en el que se analicen, estudien y contemplen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las medidas para reducir y gestionar la producción de los residuos, contenidas en el citado estudio, con las alternativas que la empresa adjudicataria proponga y con la correspondiente valoración económica que no podrá implicar variación de importe total.

El citado Plan deberá ser presentado antes del inicio de las obras a la Dirección Facultativa de las mismas, quien aprobará el documento siempre que cumpla con lo dispuesto en la legislación vigente.

4.12. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de las obras será el especificado en la Memoria del presente Proyecto y en el Pliego Económico-Administrativo particular de la obra, o en su defecto, en el Contrato de la misma.

4.13. Subcontratista

El adjudicatario o contratista general podrá dar a destajo o en subcontrata cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización del Ingeniero Director de las obras. **Las obras que el contratista puede dar a destajo no podrán exceder del 20% del valor total del contrato, salvo autorización expresa del Ingeniero director de la obra.**

El Director de las obras está facultado para decidir la exclusión de un destajista, por ser el mismo incompetente o no reunir las condiciones necesarias. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este trabajo. El Contratista será siempre el responsable ante la Administración de todas las actividades del destajista y de las condiciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en éste Pliego.

4.14. Recepción de las obras

Una vez terminadas las obras o, en su caso, determinadas partes de las mismas que sean susceptibles de prueba independiente, se realizarán las pruebas que hayan sido establecidas en el correspondiente Anejo de este Proyecto o en el Plan de Aseguramiento de la Calidad formulado por el Contratista y aprobado por la Administración, levantándose las oportunas Actas. Todo ello de acuerdo con lo prescrito en el PCAP del Contrato.

Si el resultado de todas las pruebas fuera positivo, se procederá a la recepción de las obras. Se llevará a cabo y tendrá los efectos especificados en lo recogido en la Ley de Contratos del Sector Público 9/2017 y teniéndose en cuenta lo establecido en el PCAP del Contrato.

4.15. Plazo de garantía

Sin perjuicio de lo que sigue, se acatará lo dispuesto en el PCAP del Contrato. De acuerdo con el artículo 218 de la Ley de Contratos del Sector Público (RDL 3/2011, de 14 de noviembre), y salvo que en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la licitación de las obras se disponga otra cosa, el plazo de garantía será de un (1) año, a partir de la firma del acta de recepción, y durante éste periodo serán de cuenta del Contratista todas las obras de conservación y reparación que sean necesarias.

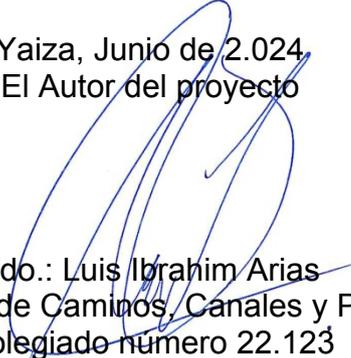
4.16. Conservación de las obras durante su ejecución

Se define como conservación de las obras, los trabajos necesarios para mantener la obra en perfectas condiciones de funcionamiento, limpieza y acabado durante su ejecución y hasta que finalice el plazo de garantía.

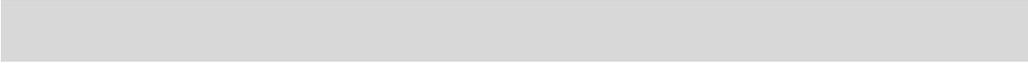
El Adjudicatario queda comprometido a conservar a su costa y hasta que sean recibidas todas las obras que integran el proyecto y a realizar todas las tareas de conservación y mantenimiento de la vía. Tras la recepción de las obras, la Propiedad se hará cargo de la conservación y mantenimiento de la vía.

La conservación durante la ejecución de las obras, no será objeto de abono independiente al Contratista, y se considerará que los gastos ocasionados por estas operaciones, quedan incluidos en los precios unitarios correspondientes a las distintas unidades de obra.

Yaiza, Junio de 2.024,
El Autor del proyecto



Fdo.: Luis Ibrahim Arias
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado número 22.123



DOCUMENTO N° 4. PRESUPUESTO

ÍNDICE

- 4.1. MEDICIONES
- 4.2. CUADRO DE PRECIOS 1
- 4.3. CUADRO DE PRECIOS 2
- 4.4. PRESUPUESTOS PARCIALES
- 4.5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
- 4.6. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

4.1. MEDICIONES

ÍNDICE

1. CAPÍTULO 01 RED DE COLECTORES E IMPULSIÓN.....	1
1.1. <i>Subcapítulo 01.01 Ramales de saneamiento - 1</i>	1
1.2. <i>Subcapítulo 01.02 Ramales de saneamiento - 2</i>	5
1.3. <i>Subcapítulo 01.03 Impulsión desde EBAR a EDAR</i>	9
2. EBAR	11
2.1. <i>Subcapítulo 02.01 Obra civil. EBAR</i>	11
2.2. <i>Subcapítulo 02.02 Equipos electromecánicos. EBAR</i>	14
3. EDAR	15
3.1. <i>Subcapítulo 03.01 Obra civil. EDAR</i>	15
3.2. <i>Subcapítulo 03.02 Equipos electromecánicos. EDAR</i>	21
4. CAPÍTULO 04 VARIOS	24
5. CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS	26
6. CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD.....	27
6.1. <i>Subcapítulo 06.01 Protecciones individuales</i>	27
6.2. <i>Subcapítulo 06.02 Protecciones colectivas</i>	29
6.3. <i>Subcapítulo 06.03 Extinción de incendios</i>	30
6.4. <i>Subcapítulo 06.04 Protección de instalación eléctrica</i>	30
6.5. <i>Subcapítulo 06.05 Instalaciones de higiene y bienestar</i>	31
6.6. <i>Subcapítulo 06.06 Medicina preventiva y primeros auxilios</i>	32
6.7. <i>Subcapítulo 06.07 Formación y reuniones de obligado cumplimiento</i>	32

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

1. Capítulo 01 Red de colectores e impulsión

1.1. Subcapítulo 01.01 Ramales de saneamiento - 1

01.01.01	m ³ Demolición de hormigón Demolición de hormigón en solera y muros, por medios mecánicos y manuales, i/ precorte con radial en demoliciones parciales, i/ demolición manual en las uniones con fachadas, i/. riego para evitar la formación de polvo durante la demolición, carga mecánica de estos sobre camión, transporte a vertedero/gestor de residuos y p.p. de medios auxiliares y elementos de seguridad, según NTE/ADD-20.	1	15,00	1,50	0,20	4,50
						4,50
01.01.02	ml Demolición y retirada de tubería existente Demolición y retirada de tubería existente de cualquier diámetro y cualquier material, por medios mecánicos o manuales, i/. p.p. de piezas especiales y accesorios, i/. retirada y riego de productos, carga y transporte a vertedero autorizado (incluido canon de vertido).	1	12,00			12,00
						12,00
01.01.03	m ² Demolición de pavimento existente Demolición de todo tipo de pavimento existente, incluso precorte de asfalto ó corte correcto de losetas, demolición de soleras de aceras, de 15 cm de espesor medio, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, carga y transporte a vertedero, totalmente terminado.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Ramal 1	1	272,80	1,50		409,20
	Ramal 1-1	1	84,59	1,50		126,89
	Ramal 1-2	1	73,19	1,50		109,79
	Ramal 1-3	1	218,61	1,50		327,92
	Ramal 1-3-1	1	48,78	1,50		73,17
	Ramal 1-3-2	1	100,69	1,50		151,04
	Ramal 1-3-3	1	97,38	1,50		146,07
	Ramal 1-3-4	1	41,88	1,50		62,82
						1.406,90
01.01.04	m ² Demolición de fábrica bloque Demolición fábrica de bloques prefabricados de hormigón, con sus senos macizados, de hasta 35 cm de espesor, con martillo compresor de 2000 L/min, i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.	1	20,00	0,25		5,00
						5,00
01.01.05	m ³ Excavación en zanjas y pozos Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, incluido roca, incluso agotamiento, entibación y carga a vertedero.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Ramal 1	1	295,450			295,450
	Ramal 1-1	1	89,750			89,750
	Ramal 1-2	1	77,660			77,660
	Ramal 1-3	1	244,660			244,660
	Ramal 1-3-1	1	57,580			57,580
	Ramal 1-3-2	1	121,360			121,360
	Ramal 1-3-3	1	105,650			105,650
	Ramal 1-3-4	1	44,440			44,440
						1.036,55

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.01.06	m ³ Arena en lecho y cubrición de tuberías Arena o material estéril de cantera en lecho y cubrición de tuberías, extendida y nivelada.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Ramal 1	1	79,190			79,190
	Ramal 1-1	1	24,550			24,550
	Ramal 1-2	1	21,250			21,250
	Ramal 1-3	1	63,460			63,460
	Ramal 1-3-1	1	14,160			14,160
	Ramal 1-3-2	1	29,230			29,230
	Ramal 1-3-3	1	28,270			28,270
	Ramal 1-3-4	1	12,160			12,160
						272,27
01.01.07	ml Tubería PVC corrugada Ø315 mm SN8 Suministro y colocación en zanja de tubería de P.V.C. de Ø315 mm, de R.C. 8 kN/m ² , corrugada exterior y lisa interior, con unión con juntas elásticas, color teja, i/. p.p. de montaje, solapes de tubos y pequeño material, formación de pendientes, i/ conexiones y tratamiento con mortero de epoxy y arena; totalmente terminada, conexiónada, colocada y probada.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Ramal 1	1	272,80			272,80
	Ramal 1-1	1	84,59			84,59
	Ramal 1-2	1	73,19			73,19
	Ramal 1-3	1	218,61			218,61
	Ramal 1-3-1	1	48,78			48,78
	Ramal 1-3-2	1	100,69			100,69
	Ramal 1-3-3	1	97,38			97,38
	Ramal 1-3-4	1	41,88			41,88
						937,92
01.01.08	m ³ Relleno de zanjas con material seleccionado Relleno de zanjas y pozos con material seleccionado procedente de préstamos o de la propia excavación, exento de áridos mayores de 4 cm. apisonado por tongadas de 20 cm.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Ramal 1	1	139,620			139,620
	Ramal 1-1	1	41,430			41,430
	Ramal 1-2	1	35,850			35,850
	Ramal 1-3	1	119,790			119,790
	Ramal 1-3-1	1	29,710			29,710
	Ramal 1-3-2	1	63,850			63,850
	Ramal 1-3-3	1	50,030			50,030
	Ramal 1-3-4	1	20,510			20,510
						500,79
01.01.09	m ³ Hormigón en masa HM-20/P/40 Hormigón en masa tipo HM-20/P/40, con resistencia característica de 20 N/mm ² , i/ p.p. de pequeño material. Incluido vibrado, curado y ejecutada según CTE/DB-SE-C y Código Estructural, totalmente terminado y preparada para recibir siguiente capa o pavimento.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Ramal 1	1	49,92			49,92
	Ramal 1-1	1	15,48			15,48
	Ramal 1-2	1	13,39			13,39
	Ramal 1-3	1	40,01			40,01
	Ramal 1-3-1	1	8,93			8,93
	Ramal 1-3-2	1	18,43			18,43
	Ramal 1-3-3	1	17,82			17,82
	Ramal 1-3-4	1	7,66			7,66
						171,64

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.01.10	<p>ud Pozo de registro, parte fija</p> <p>Parte fija de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en cono de 0.85 m. de alto con reducción a 0.60 m. de diámetro interior, pates de polipropileno, tapa de registro y cerco de fundición dúctil de 646 mm. de diámetro y con una resistencia a la rotura de 40 Tn, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.</p> <p>Según mediciones auxiliares:</p>					
	Ramal 1	12				12,000
	Ramal 1-1	3				3,000
	Ramal 1-2	2				2,000
	Ramal 1-3	7				7,000
	Ramal 1-3-1	2				2,000
	Ramal 1-3-2	4				4,000
	Ramal 1-3-3	3				3,000
	Ramal 1-3-4	1				1,000
						34,00
01.01.11	<p>ml Pozo de registro, parte variable</p> <p>Parte variable de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en anillas de 0.25, 0.50, 0.75 y 1.00 m. de alto, pates de polipropileno cada 30 cms, p.p. de solera de hormigón HM-20 de 20 cms de espesor armada con # Ø 10 c/15 cm. y formación de media caña, sellados con lechada de cemento, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.</p> <p>Según mediciones auxiliares:</p>					
	Ramal 1	10	1,400			14,000
		1	1,800			1,800
		1	1,660			1,660
	Ramal 1-1	3	1,400			4,200
	Ramal 1-2	2	1,400			2,800
	Ramal 1-3	5	1,400			7,000
		1	1,630			1,630
		1	1,790			1,790
	Ramal 1-3-1	1	1,400			1,400
		1	1,990			1,990
	Ramal 1-3-2	1	1,400			1,400
		1	1,450			1,450
		1	1,600			1,600
		1	1,800			1,800
	Ramal 1-3-3	3	1,400			4,200
	Ramal 1-3-4	1	1,400			1,400
						50,12
01.01.12	<p>m² Reposición de acera tipo existente</p> <p>Acera del tipo utilizado en la zona, con loseta hidráulica de terrazo con árido rodado, incluso solera de hormigón HM-20/P/40 de 10 cm. de espesor, mortero de cemento M-50 y lechada de terminación, completamente acabada.</p>	1	35,000	1,500		52,500
						52,50
01.01.13	<p>m² Reposición de adoquín tipo existente</p> <p>Pavimento de adoquín del tipo utilizado en la zona, para exteriores, color gris, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado con arena o polvillo, completamente terminado.</p>	1	5,00	1,50		7,50
						7,50
01.01.14	<p>ml Reposición de bordillo</p> <p>Bordillo de acera prefabricado de hormigón, de 15*30 cms. de sección con chaflán a 15 cm., asentado sobre base de hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, refuerzo y rejuntado con mortero cemento M5, totalmente terminado.</p>	1	35,000			35,000
						35,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.01.15	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m³. Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.					
	Capa de rodadura					
	Ramal 1	2,5	272,80	1,50	0,05	51,15
	Ramal 1-1	2,5	84,59	1,50	0,05	15,86
	Ramal 1-2	2,5	73,19	1,50	0,05	13,72
	Ramal 1-3	2,5	218,61	1,50	0,05	40,99
	Ramal 1-3-1	2,5	48,78	1,50	0,05	9,15
	Ramal 1-3-2	2,5	100,69	1,50	0,05	18,88
	Ramal 1-3-3	2,5	97,38	1,50	0,05	18,26
	Ramal 1-3-4	2,5	41,88	1,50	0,05	7,85
	Avda marítima (zona ramal 1)	2,5	3.461,01	1,50	0,05	648,94
						824,80
01.01.16	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m³. Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.					
	Capa base					
	Ramal 1	2,5	272,80	1,50	0,05	51,15
	Ramal 1-1	2,5	84,59	1,50	0,05	15,86
	Ramal 1-2	2,5	73,19	1,50	0,05	13,72
	Ramal 1-3	2,5	218,61	1,50	0,05	40,99
	Ramal 1-3-1	2,5	48,78	1,50	0,05	9,15
	Ramal 1-3-2	2,5	100,69	1,50	0,05	18,88
	Ramal 1-3-3	2,5	97,38	1,50	0,05	18,26
	Ramal 1-3-4	2,5	41,88	1,50	0,05	7,85
						175,86
01.01.17	m² Riego de imprimación emulsión ECR-1 Riego de imprimación realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.					
	Riego imprimación capas asfálticas					
	Ramal 1	1	272,80	1,50		409,20
	Ramal 1-1	1	84,59	1,50		126,89
	Ramal 1-2	1	73,19	1,50		109,79
	Ramal 1-3	1	218,61	1,50		327,92
	Ramal 1-3-1	1	48,78	1,50		73,17
	Ramal 1-3-2	1	100,69	1,50		151,04
	Ramal 1-3-3	1	97,38	1,50		146,07
	Ramal 1-3-4	1	41,88	1,50		62,82
	Avda marítima (zona ramal 1)	1	3.461,01	1,50		5.191,52
						6.598,42
01.01.18	m² Riego de adherencia emulsión ECR-1 Riego de adherencia realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.					
	Riego adherencia capa granular y capa base					
	Ramal 1	1	272,80	1,50		409,20
	Ramal 1-1	1	84,59	1,50		126,89
	Ramal 1-2	1	73,19	1,50		109,79
	Ramal 1-3	1	218,61	1,50		327,92
	Ramal 1-3-1	1	48,78	1,50		73,17
	Ramal 1-3-2	1	100,69	1,50		151,04
	Ramal 1-3-3	1	97,38	1,50		146,07
	Ramal 1-3-4	1	41,88	1,50		62,82
						1.406,90
01.01.19	m² Pintura vial simbología Pintura para marcas viales de color blanco o amarillo, reflexiva, incluso barrido de calzada, limpieza, premarcaje de símbolos y replanteo. Se abonarán los metros realmente pintados. Según PG-3.					
	Ceda el paso	3	1,43			4,29
	Flecha	4	1,20			4,80
	Paso peatones	1	2,98			2,98
						12,07

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.01.20	ml Marca vial cont/discont 10 cm blanca o amarilla reflec termo Señalización horizontal con marca vial continua o discontinua de 10 cm de ancho de color blanco o amarillo, reflectante, con pintura convencional aplicada por pulverización con máquina pintabandas, i/ premarcaje y s/PG-3.					
	Separación de carriles (línea discontinua)	1	480,00			480,00
	Borde de calzada (línea continua)	2	480,00			960,00
						1.440,00
01.01.21	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente-simple, blanco o amarill Señalización horizontal con flecha urbana, frente-simple, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.					
	Flecha urbana, frente-simple	4				4,00
						4,00

1.2. Subcapítulo 01.02 Ramales de saneamiento - 2

01.02.01	m ³ Demolición de hormigón Demolición de hormigón en solera y muros, por medios mecánicos y manuales, i/ precorte con radial en demoliciones parciales, i/ demolición manual en las uniones con fachadas, i/. riego para evitar la formación de polvo durante la demolición, carga mecánica de estos sobre camión, transporte a vertedero/gestor de residuos y p.p. de medios auxiliares y elementos de seguridad, según NTE/ADD-20.	1	10,00	1,50	0,20	3,00
						3,00
01.02.02	ml Demolición y retirada de tubería existente Demolición y retirada de tubería existente de cualquier diámetro y cualquier material, por medios mecánicos o manuales, i/. p.p. de piezas especiales y accesorios, i/. retirada y riego de productos, carga y transporte a vertedero autorizado (incluido canon de vertido).	1	12,00			12,00
						12,00
01.02.03	m ² Demolición de pavimento existente Demolición de todo tipo de pavimento existente, incluso precorte de asfalto ó corte correcto de losetas, demolición de soleras de aceras, de 15 cm de espesor medio, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, carga y transporte a vertedero, totalmente terminado.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Ramal 2	1	343,89	1,50		515,84
	Ramal 2-1	1	76,20	1,50		114,30
	Ramal 2-2	1	31,40	1,50		47,10
	Ramal 2-3	1	74,12	1,50		111,18
	Ramal 2-4	1	79,25	1,50		118,88
	Ramal 2-5	1	56,91	1,50		85,37
	Ramal 2-6	1	169,06	1,50		253,59
	Ramal 2-7	1	88,89	1,50		133,34
						1.379,60
01.02.04	m ² Demolición de fábrica bloque Demolición fábrica de bloques prefabricados de hormigón, con sus senos macizados, de hasta 35 cm de espesor, con martillo compresor de 2000 L/min, i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.	1	18,00	0,25		4,50
						4,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.02.05	m³ Excavación en zanjas y pozos Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, incluido roca, incluso agotamiento, entibación y carga a vertedero.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Ramal 2	1	465,970			465,970
	Ramal 2-1	1	81,810			81,810
	Ramal 2-2	1	42,040			42,040
	Ramal 2-3	1	82,640			82,640
	Ramal 2-4	1	86,980			86,980
	Ramal 2-5	1	65,870			65,870
	Ramal 2-6	1	184,920			184,920
	Ramal 2-7	1	95,080			95,080
						1.105,31
01.02.06	m³ Arena en lecho y cubrición de tuberías Arena o material estéril de cantera en lecho y cubrición de tuberías, extendida y nivelada.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Ramal 2	1	99,830			99,830
	Ramal 2-1	1	22,120			22,120
	Ramal 2-2	1	9,120			9,120
	Ramal 2-3	1	21,520			21,520
	Ramal 2-4	1	23,000			23,000
	Ramal 2-5	1	16,520			16,520
	Ramal 2-6	1	49,080			49,080
	Ramal 2-7	1	25,800			25,800
						266,99
01.02.07	ml Tubería PVC corrugada Ø315 mm SN8 Suministro y colocación en zanja de tubería de P.V.C. de Ø315 mm, de R.C. 8 kN/m ² , corrugada exterior y lisa interior, con unión con juntas elásticas, color teja, i/. p.p. de montaje, solapes de tubos y pequeño material, formación de pendientes, i/ conexiones y tratamiento con mortero de epoxi y arena; totalmente terminada, conexiónada, colocada y probada.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Ramal 2	1	343,89			343,89
	Ramal 2-1	1	76,20			76,20
	Ramal 2-2	1	31,40			31,40
	Ramal 2-3	1	74,12			74,12
	Ramal 2-4	1	79,25			79,25
	Ramal 2-5	1	56,91			56,91
	Ramal 2-6	1	169,06			169,06
	Ramal 2-7	1	88,89			88,89
						919,72
01.02.08	m³ Relleno de zanjas con material seleccionado Relleno de zanjas y pozos con material seleccionado procedente de préstamos o de la propia excavación, exento de áridos mayores de 4 cm. apisonado por tongadas de 20 cm.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Ramal 2	1	269,530			269,530
	Ramal 2-1	1	38,280			38,280
	Ramal 2-2	1	24,100			24,100
	Ramal 2-3	1	40,300			40,300
	Ramal 2-4	1	41,710			41,710
	Ramal 2-5	1	33,360			33,360
	Ramal 2-6	1	88,350			88,350
	Ramal 2-7	1	44,300			44,300
						579,93

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.02.09	m ³ Hormigón en masa HM-20/P/40 Hormigón en masa tipo HM-20/P/40, con resistencia característica de 20 N/mm ² , i/ p.p. de pequeño material. Incluido vibrado, curado y ejecutada según CTE/DB-SE-C y Código Estructural, totalmente terminado y preparada para recibir siguiente capa o pavimento.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Ramal 2	1	62,93			62,93
	Ramal 2-1	1	13,94			13,94
	Ramal 2-2	1	5,75			5,75
	Ramal 2-3	1	13,56			13,56
	Ramal 2-4	1	14,50			14,50
	Ramal 2-5	1	10,41			10,41
	Ramal 2-6	1	30,94			30,94
	Ramal 2-7	1	16,27			16,27
						168,30
01.02.10	ud Pozo de registro, parte fija Parte fija de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en cono de 0.85 m. de alto con reducción a 0.60 m. de diámetro interior, pates de polipropileno, tapa de registro y cerco de fundición dúctil de 646 mm. de diámetro y con una resistencia a la rotura de 40 Tn, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Ramal 2	13				13,000
	Ramal 2-1	4				4,000
	Ramal 2-2	2				2,000
	Ramal 2-3	3				3,000
	Ramal 2-4	4				4,000
	Ramal 2-5	2				2,000
	Ramal 2-6	9				9,000
	Ramal 2-7	5				5,000
						42,00
01.02.11	ml Pozo de registro, parte variable Parte variable de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en anillas de 0.25, 0.50, 0.75 y 1.00 m. de alto, pates de polipropileno cada 30 cms, p.p. de solera de hormigón HM-20 de 20 cms de espesor armada con # Ø 10 c/15 cm. y formación de media caña, sellados con lechada de cemento, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Ramal 2	3	1,400			4,200
		1	1,490			1,490
		1	1,700			1,700
		1	1,930			1,930
		1	2,020			2,020
		1	2,150			2,150
		1	2,280			2,280
		1	2,420			2,420
		1	2,000			2,000
		1	1,590			1,590
		1	1,680			1,680
	Ramal 2-1	4	1,400			5,600
	Ramal 2-2	1	1,400			1,400
		1	1,650			1,650
	Ramal 2-3	3	1,400			4,200
	Ramal 2-4	4	1,400			5,600
	Ramal 2-5	1	1,400			1,400
		1	1,530			1,530
	Ramal 2-6	5	1,400			7,000
		1	1,460			1,460
		1	1,520			1,520
		1	1,570			1,570
		1	1,600			1,600
	Ramal 2-7	4	1,400			5,600
		1	1,420			1,420
						65,01

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.02.12	m ² Reposición de acera tipo existente Acera del tipo utilizado en la zona, con loseta hidráulica de terrazo con árido rodado, incluso solera de hormigón HM-20/P/40 de 10 cm. de espesor, mortero de cemento M-5 y lechada de terminación, completamente acabada.	1	30,000	1,500		45,000
						45,00
01.02.13	m ² Reposición de adoquín tipo existente Pavimento de adoquín del tipo utilizado en la zona, para exteriores, color gris, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado con arena o polvillo, completamente terminado.					
	Ramal 2-3	1	74,12	1,50		111,18
	Ramal 2-4	1	28,00	1,50		42,00
	Ramal 2-5	1	56,91	1,50		85,37
						238,55
01.02.14	ml Reposición de bordillo Bordillo de acera prefabricado de hormigón, de 15*30 cms. de sección con chaflán a 15 cm., asentado sobre base de hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, refuerzo y rejuntado con mortero cemento M5, totalmente terminado.	1	30,000			30,000
						30,00
01.02.15	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.					
	Capa de rodadura					
	Ramal 2	2,5	343,89	1,50	0,05	64,48
	Ramal 2-1	2,5	76,20	1,50	0,05	14,29
	Ramal 2-2	2,5	31,40	1,50	0,05	5,89
	Ramal 2-3	2,5	74,12	1,50	0,05	13,90
	Ramal 2-4	2,5	79,25	1,50	0,05	14,86
	Ramal 2-5	2,5	56,91	1,50	0,05	10,67
	Ramal 2-6	2,5	169,06	1,50	0,05	31,70
	Ramal 2-7	2,5	88,89	1,50	0,05	16,67
	Avda marítima (zona ramal 2)	2,5	3.679,39	1,50	0,05	689,89
						862,35
01.02.16	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.					
	Capa base					
	Ramal 2	2,5	343,89	1,50	0,05	64,48
	Ramal 2-1	2,5	76,20	1,50	0,05	14,29
	Ramal 2-2	2,5	31,40	1,50	0,05	5,89
	Ramal 2-3	2,5	74,12	1,50	0,05	13,90
	Ramal 2-4	2,5	79,25	1,50	0,05	14,86
	Ramal 2-5	2,5	56,91	1,50	0,05	10,67
	Ramal 2-6	2,5	169,06	1,50	0,05	31,70
	Ramal 2-7	2,5	88,89	1,50	0,05	16,67
						172,46
01.02.17	m ² Riego de imprimación emulsión ECR-1 Riego de imprimación realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido. Riego imprimación capas asfálticas					
	Ramal 2	1	343,89	1,50		515,84
	Ramal 2-1	1	76,20	1,50		114,30
	Ramal 2-2	1	31,40	1,50		47,10
	Ramal 2-3	1	74,12	1,50		111,18
	Ramal 2-4	1	79,25	1,50		118,88
	Ramal 2-5	1	56,91	1,50		85,37
	Ramal 2-6	1	169,06	1,50		253,59
	Ramal 2-7	1	88,89	1,50		133,34
	Avda marítima (zona ramal 2)	1	3.679,39	1,50		5.519,09
						6.898,69

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.02.18	m ² Riego de adherencia emulsión ECR-1 Riego de adherencia realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.					
	Riego adherencia capa granular y capa base					
	Ramal 2	1	343,89	1,50		515,84
	Ramal 2-1	1	76,20	1,50		114,30
	Ramal 2-2	1	31,40	1,50		47,10
	Ramal 2-3	1	74,12	1,50		111,18
	Ramal 2-4	1	79,25	1,50		118,88
	Ramal 2-5	1	56,91	1,50		85,37
	Ramal 2-6	1	169,06	1,50		253,59
	Ramal 2-7	1	88,89	1,50		133,34
						1.379,60
01.02.19	m ² Pintura vial simbología Pintura para marcas viales de color blanco o amarillo, reflexiva, incluso barrido de calzada, limpieza, premarcaje de símbolos y replanteo. Se abonarán los metros realmente pintados. Según PG-3.					
	Ceda el paso	2	1,43			2,86
	Flecha	6	1,20			7,20
	Paso peatones	1	2,98			2,98
						13,04
01.02.20	ml Marca vial cont/discont 10 cm blanca o amarilla reflec termo Señalización horizontal con marca vial continua o discontinua de 10 cm de ancho de color blanco o amarillo, reflectante, con pintura convencional aplicada por pulverización con máquina pintabandas, i/ premarcaje y s/PG-3.					
	Separación de carriles (línea discontinua)	1	480,00			480,00
	Borde de calzada (línea continua)	2	480,00			960,00
						1.440,00
01.02.21	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente-simple, blanco o amarill Señalización horizontal con flecha urbana, frente-simple, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.					
	Flecha urbana, frente-simple	6				6,00
						6,00

1.3. Subcapítulo 01.03 Impulsión desde EBAR a EDAR

01.03.01	m ³ Demolición de hormigón Demolición de hormigón en solera y muros, por medios mecánicos y manuales, i/ precorte con radial en demoliciones parciales, i/ demolición manual en las uniones con fachadas, i/. riego para evitar la formación de polvo durante la demolición, carga mecánica de estos sobre camión, transporte a vertedero/gestor de residuos y p.p. de medios auxiliares y elementos de seguridad, según NTE/ADD-20.					
		1	3,00	1,50	0,20	0,90
						0,90
01.03.02	m ² Demolición de pavimento existente Demolición de todo tipo de pavimento existente, incluso precorte de asfalto ó corte correcto de losetas, demolición de soleras de aceras, de 15 cm de espesor medio, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, carga y transporte a vertedero, totalmente terminado.					
	Según mediciones auxiliares: Impulsión	1	135,00	1,50		202,50
						202,50
01.03.03	m ³ Excavación en zanjas y pozos Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, incluido roca, incluso agotamiento, entibación y carga a vertedero.					
	Según mediciones auxiliares: Impulsión	1	233,690			233,690
						233,69

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.03.04	m ³ Arena en lecho y cubrición de tuberías Arena o material estéril de cantera en lecho y cubrición de tuberías, extendida y nivelada.					
	Según mediciones auxiliares: Impulsión	1	45,830			45,830
						45,83
01.03.05	ml Tubería PEAD Ø 90/10 Tubería de PEAD lisa de 90 mm de diámetro y 10 at. de presión nominal, unión por soldadura a tope, i/ piezas especiales, colocada y probada.					
	Según mediciones auxiliares: Impulsión	1	337,660			337,660
						337,66
01.03.06	m ³ Relleno de zanjas con material seleccionado Relleno de zanjas y pozos con material seleccionado procedente de préstamos o de la propia excavación, exento de áridos mayores de 4 cm. apisonado por tongadas de 20 cm.					
	Según mediciones auxiliares: Impulsión	1	132,360			132,360
						132,36
01.03.07	m ³ Hormigón en masa HM-20/P/40 Hormigón en masa tipo HM-20/P/40, con resistencia característica de 20 N/mm ² , i/ p.p. de pequeño material. Incluido vibrado, curado y ejecutada según CTE/DB-SE-C y Código Estructural, totalmente terminado y preparada para recibir siguiente capa o pavimento.					
	Según mediciones auxiliares: Impulsión	1	46,60			46,60
						46,60
01.03.08	m ³ Sub-base granular de zahorra artificial ZA-25 Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.					
	Capa de Zahorra Impulsión (desde calle La Trinqueta hasta EDAR)	1	155,00	6,00	0,25	232,50
		1	50,00	4,00	0,25	50,00
						282,50
01.03.09	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.					
	Capa de rodadura Impulsión (desde Avda. Marítima hasta calle La Trinqueta)	2,5	135,00	1,50	0,05	25,31
	Impulsión (desde calle La Trinqueta hasta EDAR)	2,5	155,00	1,50	0,05	29,06
						54,37
01.03.10	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.					
	Capa base Impulsión (desde Avda. Marítima hasta calle La Trinqueta)	2,5	135,00	1,50	0,05	25,31
	Impulsión (desde calle La Trinqueta hasta EDAR)	2,5	155,00	1,50	0,05	29,06
						54,37
01.03.11	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC28BASE50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC28BASE50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.					
	Capa base Impulsión (desde calle La Trinqueta hasta EDAR)	2,5				2,50
		1	155,00	6,00	0,07	65,10
						67,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.03.12	m ² Riego de imprimación emulsión ECR-1 Riego de imprimación realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.					
	Riego imprimación capas asfálticas					
	Impulsión (desde Avda. Marítima hasta calle La Trinqueta)	2	135,00	1,50		405,00
	Impulsión (desde calle La Trinqueta hasta EDAR)	2	155,00	1,50		465,00
						870,00
01.03.13	m ² Riego de adherencia emulsión ECR-1 Riego de adherencia realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.					
	Riego adherencia capa granular y capa base					
	Impulsión (desde Avda. Marítima hasta calle La Trinqueta)	1	135,00	1,50		202,50
	Impulsión (desde calle La Trinqueta hasta EDAR)	1	155,00	1,50		232,50
						435,00

2. EBAR

2.1. Subcapítulo 02.01 Obra civil. EBAR

02.01.01	m ² Demolición de pavimento existente Demolición de todo tipo de pavimento existente, incluso precorte de asfalto ó corte correcto de losetas, demolición de soleras de aceras, de 15 cm de espesor medio, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, carga y transporte a vertedero, totalmente terminado.					
		1	6,10	3,50		21,35
						21,35
02.01.02	m ³ Excavación en zanjas y pozos Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, incluido roca, incluso agotamiento, entibación y carga a vertedero.					
	Estación de bombeo	1	3,600	4,100	3,410	50,332
	Arqueta de válvulas	1	2,630	3,600	1,100	10,415
	Cimentación muro perimetral	1	12,500	1,300	0,300	4,875
						65,62
02.01.03	m ³ Relleno de zanjas con material seleccionado Relleno de zanjas y pozos con material seleccionado procedente de préstamos o de la propia excavación, exento de áridos mayores de 4 cm. apisonado por tongadas de 20 cm.					
	Excavación	1	65,620			65,620
	A deducir estación:	-1	2,600	2,100	3,410	-18,619
		-1	1,630	1,600	1,100	-2,869
		-1	12,500	0,300	0,300	-1,125
						43,01
02.01.04	m ³ Hormigón en masa HM-20/P/40 Hormigón en masa tipo HM-20/P/40, con resistencia característica de 20 N/mm ² , i/ p.p. de pequeño material. Incluido vibrado, curado y ejecutada según CTE/DB-SE-C y Código Estructural, totalmente terminado y preparada para recibir siguiente capa o pavimento.					
	H. limpieza	1	2,60	2,10	0,10	0,55
		1	1,63	1,60	0,10	0,26
		1	12,50	0,30	0,10	0,38
	Bancadas bombas	2	0,70	0,70	0,30	0,29
	Rellenos soleras	1	2,00	1,50	0,15	0,45
		1	1,45	1,20	0,15	0,26
						2,19

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.01.05	m ² Encofrado plano vertical Encofrado plano vertical visto, incluso p.p. de soportes, andamiaje y desencofrado, completamente terminado.					
	Estación de bombeo	1	9,40		3,61	33,93
		1	7,00		3,61	25,27
		2	1,50		0,20	0,60
	Arqueta de válvulas	1	4,86		0,95	4,62
		1	4,06		0,95	3,86
		1	1,20		0,20	0,24
	Zuncho cimentación muro perimetral	2	12,50		0,20	5,00
						73,52
02.01.06	m ² Encofrado plano horizontal. i/p.p. cimbra Encofrado plano horizontal visto, incluso p.p. de soportes, puntales, cimbrado, andamiaje y desencofrado, completamente terminado.					
	Estación de bombeo	1	1,50		0,97	1,46
		1	1,50		0,32	0,48
	Arqueta de válvulas	1	1,20		0,63	0,76
						2,70
02.01.07	m ³ Hormigón para armar HA-30/B/40 en losas cimentación Hormigón para armar HA-30/B/40 en cimentaciones, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado, puesta en obra con cubilote o camión bomba, vibrado, desencofrado y curado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.					
	Losa de cimentación	1	1,63			1,63
	Zuncho cimentación muro perimetral	1	12,50	0,30	0,20	0,75
						2,38
02.01.08	m ³ Hormigón para armar HA-30/B/40 en alzados Hormigón para armar HA-30/B/40 en muros, pilares y vigas, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado a dos caras, separadores plásticos, berenjenos, puesta en obra con cubilote, grúa o bomba, vibrado, desencofrado y curado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.					
	Muros	1	10,09			10,09
	Vigas	1	1,22			1,22
						11,31
02.01.09	m ³ Hormigón para armar HA-30/B/40 en losa de forjado Hormigón para armar HA-30/B/40 en losas de forjado, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado, incluso cimbra, y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.					
	Losa maciza	1	0,54			0,54
						0,54
02.01.10	kg Acero corrugado B-500-S Acero corrugado B-500S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de mermas, despuntes y solapes, según Código Estructural, completamente terminado.					
	Losa de cimentación	1	75,00			75,00
	Muros	1	657,00			657,00
	Vigas	1	70,00			70,00
	Losa maciza	1	92,00			92,00
	Zuncho muro perimetral	40	0,75			30,00
	5% de solapes	0,05	924,00			46,20
						970,20
02.01.11	ud Colocación de pasamuros en obra Colocación de pasamuros en obra hasta 500 mm de diámetro, terminado.					
	Pasamuros	4				4,00
						4,00
02.01.12	ud Pate de 20 mm de diámetro Pate de 20 mm de diámetro, incluso colocación y pintura, completamente colocado.					
		15				15,00
						15,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.01.13	m² Tapa estanca Tapa estanca de hormigón armado, reforzada con perfiles UPN 80 con tratamiento anticorrosivo, pintura epoxi y cerco con junta de estanqueidad igualmente tratado, de dimensiones adecuadas para su apertura manual, con terminación superficial adecuada al entorno y según criterio de la Dirección de Obra, totalmente terminada.					
	Estación de bombeo	1	0,75	1,50		1,13
	Arqueta de válvulas	1	0,80	1,20		0,96
						2,09
02.01.14	ml Junta de dilatación con banda de neopreno Junta de dilatación con banda de neopreno, rellena posteriormente con mástic asfáltico, totalmente colocada y probada.					
	Conexión solera - muros	1	9,40			9,40
		1	4,90			4,90
						14,30
02.01.15	m² Cubierta plana transitable: formac + impermeabiliz. Cubierta plana transitable, constituida por: capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio, en formación de pendientes, capa de mortero 1:6 de 2 cm de espesor, capa separadora de geotextil Rooftex 150, membrana impermeabilizante de PVC tipo Vinitex FV NI 1,2 o similar de 1,2 mm de espesor, y capa separadora Rooftex 150, totalmente terminada.					
	Forjado	1	2,60	2,10		5,46
		1	1,63	1,60		2,61
						8,07
02.01.16	m² Impermeabilización emulsión bituminosa Impermeabilización de trasdós de paramentos verticales de muros de contención mediante imprimación asfáltica en frío MAXDAN o similar, con una dotación mínima de 1,5 Kg/m ² .					
	Trasdós muros	2	2,60		3,41	17,73
		2	2,10		3,41	14,32
		2	1,63		1,00	3,26
		1	1,60		1,00	1,60
						36,91
02.01.17	m² Impermeabilización de depósito con EPOXAL Impermeabilización de vasos en depósitos con pintura epoxy de gran pureza en capa de 1,00 kg/m ² , resistente a los agentes químicos agresivos. EPOXAL, en dos manos, aplicada con rodillo previa limpieza de la superficie.					
	Interior depósito	1	2,00	1,50		3,00
		2	2,00		3,01	12,04
		2	1,50		3,01	9,03
		1	1,43	1,20		1,72
		2	1,43		0,75	2,15
		1	1,20		0,75	0,90
						28,84
02.01.18	m² Mampostería a dos caras vistas piedra basáltica Muro de mampostería, a dos caras vistas, con aporte de piedra basáltica labrada del lugar, con alma de hormigón y cimientado de hormigón, p.p. de listones de madera para nivelación, coronación en piedra, de 1,00 a 2,00 metros de altura y 0,30 metros de espesor (se medirá la altura y el espesor del muro, en las mediciones a certificar), i/ p.p. de medios auxiliares, maquinaria, etc. Totalmente terminado, i/ la carga, transporte y descarga de los residuos en vertedero autorizado i/ canon de vertido.					
	Perímetro EBAR	1	12,50		1,00	12,50
						12,50

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

2.2. Subcapítulo 02.02 Equipos electromecánicos. EBAR

02.02.01	ud Bomba aguas residuales 2,9 l/sg, 22 metros Bomba sumergible para aguas residuales marca ABS modelo AS 6041 D o similar, robusta y fiable para aguas residuales, para un caudal de 2,9 l/s (10,5 m ³ /h) y altura manométrica de 22 metros, con motor de 3 kw a 400 V y 50 Hz, con protección térmica por protección de estanqueidad y sistema de refrigeración por sumergencia, de fundición gris GG25 en el alojamiento del motor y difusor, acero inoxidable AISI 420 en el eje, tornillería de acero inoxidable AISI 316 e impulsor tipo abierto mas anillo triturador en fundición gris GGG25, con junta mecánica en carburo de silicio y 10 metros de cable por bomba tipo especial sumergible, totalmente montada y probada.	2			2,000
					2,00
02.02.02	ud Pedestal acodado inst. fija Ø 90 mm. Pedestal acodado instalación fija, marca Belgicast o similar para tub. Ø 90 mm, incluso uniones y tubo de salida, juntas, totalmente montado y probado.	2			2,000
					2,00
02.02.03	ud Válvula compuerta Ø 90 mm. Válvula de compuerta de cierre elástico marca Belgicast o similar de Ø 90 mm, incluso uniones y juntas con bridas, tornillos, etc., totalmente montada y probada.	2			2,000
					2,00
02.02.04	ud Válvula de retención de clapeta Ø 90 mm. Válvula de retención de clapeta marca Belgicast o similar de Ø 90 mm, incluso uniones y juntas con bridas, tornillos, etc., totalmente montada y probada.	2			2,000
					2,00
02.02.05	ud Calderería de salida en Ø 90 mm. Conjunto de colectores, carrete de desmontaje y Te/Y de salida desde las bombas hasta el inicio de la impulsión, con tuberías de diámetro Ø 90 mm. en acero inoxidable 304 L, incluso tubo y cono de unión en salida y conexión a tubería de impulsión, codos, uniones con bridas, juntas y tornillería, en acero inoxidable 304L, montado y probado.	1			1,000
					1,00
02.02.06	kg Acero en soportes contruidos a base de perfiles lam. Acero en refuerzos y soportes contruidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes y abrazaderas: - Material: Estructuras en acero inoxidable AISI-316 A4. - Abrazaderas: Acero inoxidable.	1	60,00		60,00
	Acero en soportes para montajes				60,00
02.02.07	ud Cuadro eléctrico de mando y protección 2 bombas x 7/4 kw Cuadro eléctrico de mando y protección en estación de bombeo para 2 bombas/equipo hasta 7/4 kw a 400/230 V, en arranque directo con armario metálico de 600x600x210, montado en armario estanco con puerta y colocado en el exterior de la estación con zócalo y protección de paredes de obra, equipado con arrancadores estáticos de arranques y paradas progresivas, interruptor general trifásico (categoría AC 21), contactor tripolar (categoría AC 3 - KM 1), relé térmico contra sobrecarga (F 3), seccionador fusible contra cortocircuito (F 1), sistema de alternancia por impulso (KME), alimentación trifásico (III + N 380 V), piloto de funcionamiento (marcha - V 1), piloto de fallo térmico (R 1), pulsadores marcha/paro (S0 / S1), mando según MIE BT 029 (transformador 24 V), serie de parada para bomba térmica, protecciones independientes para mando y fuerza (F5 / F6), mandos por boyas de nivel, sistemas de bombeo alternativo y escalonado, alarmas óptica y acústica, incluso cableado, conexión de acometida, puesta en marcha y prueba.	1			1,000
					1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.02.08	ud Regulador de nivel, equipado inc. cableado Regulador de nivel FLYGT ó similar, con microswitch, cuerpo flotante fabricado en polipropileno, equipado con 13 metros de cable de 3x0,75 mm, de PVC especial.					
	Depósito	1				1,00
						1,00

3. EDAR

3.1. Subcapítulo 03.01 Obra civil. EDAR

03.01.01	m ³ Excavación en zanjas y pozos Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, incluido roca, incluso agotamiento, entibación y carga a vertedero.					
	Caseta de control	4	1,800	1,800	1,000	12,960
		1	4,400	3,400	1,000	14,960
	Canal de desbaste	1	3,300	1,700	0,850	4,769
	Losa apoyo aireador	1	6,200	6,200	0,350	13,454
		1	7,800	7,800	3,750	228,150
	Losa apoyo decantador	1	5,000	5,000	0,350	8,750
		1	5,000	5,000	3,850	96,250
	Losa apoyo silo	1	3,500	3,500	0,350	4,288
	Laberinto de cloración	1	5,200	2,900	2,250	33,930
	Zuncho muro de piedra perimetral	2	23,500	1,300	0,300	18,330
		2	21,350	1,300	0,300	16,653
		1	50,000	1,200	0,250	15,000
						467,49
03.01.02	m ³ Relleno de zanjas con material seleccionado Relleno de zanjas y pozos con material seleccionado procedente de préstamos o de la propia excavación, exento de áridos mayores de 4 cm. apisonado por tongadas de 20 cm.					
	Excavaciones	1	452,490			452,490
	A deducir estación:					
	Caseta de control	-4	0,800	0,800	0,500	-1,280
		-1	3,400	2,400	0,200	-1,632
	Canal de desbaste	-1	2,300	0,700	0,850	-1,369
	Losa apoyo aireador	-1	5,200	5,200	0,350	-9,464
	Losa apoyo decantador	-1	4,000	4,000	0,350	-5,600
	Losa apoyo silo	-1	2,500	2,500	0,350	-2,188
	Laberinto de cloración	-1	4,200	1,900	2,250	-17,955
	Rellenos	1	38,000	1,000	2,350	89,300
	A decontar relleno de hormigón pobre	-1	38,000		1,600	-60,800
						441,50
03.01.03	m ³ Hormigón en masa HM-20/P/40 Hormigón en masa tipo HM-20/P/40, con resistencia característica de 20 N/mm ² , i/ p.p. de pequeño material. Incluido vibrado, curado y ejecutada según CTE/DB-SE-C y Código Estructural, totalmente terminado y preparada para recibir siguiente capa o pavimento.					
	Caseta de control	4	0,80	0,80	0,10	0,26
		1	3,40	2,40	0,10	0,82
	Canal de desbaste	1	2,30	0,70	0,10	0,16
	Losa apoyo aireador	1	5,20	5,20	0,10	2,70
	Losa apoyo decantador	1	4,00	4,00	0,10	1,60
	Losa apoyo silo	1	2,50	2,50	0,10	0,63
	Laberinto de cloración	1	4,20	1,90	0,10	0,80
	Zuncho muro de piedra perimetral	2	23,50	0,30	0,10	1,41
		2	21,35	0,30	0,10	1,28
		-1	4,00	0,30	0,10	-0,12
	Rellenos	1	38,00		1,60	60,80
						70,34

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.01.04	m² Encofrado plano vertical Encofrado plano vertical visto, incluso p.p. de soportes, andamiaje y desencofrado, completamente terminado.					
	Caseta de control	4	3,20		0,40	5,12
		4	1,20		3,50	16,80
		2	3,40		0,25	1,70
		2	2,40		0,25	1,20
	Canal de desbaste	2	2,30		0,75	3,45
		2	0,70		0,75	1,05
		2	2,00		0,50	2,00
		2	0,40		0,50	0,40
	Losa apoyo aireador	4	5,20		0,25	5,20
	Losa apoyo decantador	4	4,00		0,25	4,00
	Losa apoyo silo	4	2,50		0,25	2,50
	Laberinto de cloración	2	3,50		2,27	15,89
		2	2,00		2,27	9,08
		2	3,00		1,67	10,02
		1	1,50		1,67	2,51
		1	3,60		1,87	6,73
		1	2,60		1,57	4,08
		6	1,08		1,35	8,75
	Zuncho muro de piedra perimetral	4	23,50		0,20	18,80
		4	21,35		0,20	17,08
		-2	4,00		0,20	-1,60
						134,76
03.01.05	m² Encofrado plano horizontal. i/p.p. cimbra Encofrado plano horizontal visto, incluso p.p. de soportes, puntales, cimbrado, andamiaje y desencofrado, completamente terminado.					
	Caseta de control	1	3,40	2,40		8,16
						8,16
03.01.06	m³ Hormigón para armar HA-30/B/40 en losas cimentación Hormigón para armar HA-30/B/40 en cimentaciones, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado, puesta en obra con cubilote o camión bomba, vibrado, desencofrado y curado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Caseta de control	1	1,00			1,00
		1	1,02			1,02
		1	3,40	2,40	0,20	1,63
	Canal de desbaste	1	0,48			0,48
	Losa apoyo aireador	1	6,76			6,76
	Losa apoyo decantador	1	4,00			4,00
	Losa apoyo silo	1	0,63			0,63
	Laberinto de cloración	1	1,60			1,60
	Zuncho muro de piedra perimetral	2	23,50	0,30	0,20	2,82
		2	21,35	0,30	0,20	2,56
						22,50
03.01.07	m³ Hormigón para armar HA-30/B/40 en alzados Hormigón para armar HA-30/B/40 en muros, pilares y vigas, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado a dos caras, separadores plásticos, berenjenos, puesta en obra con cubilote, grúa o bomba, vibrado, desencofrado y curado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Caseta de control	1	3,15			3,15
	Canal de desbaste	1	0,64			0,64
	Laberinto de cloración	1	7,57			7,57
						11,36
03.01.08	m³ Hormigón para armar HA-30/B/40 en losa de forjado Hormigón para armar HA-30/B/40 en losas de forjado, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado, incluso cimbra, y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Caseta de control	1	1,26			1,26
						1,26

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.01.09	kg Acero corrugado B-500-S Acero corrugado B-500S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de mermas, despuntes y solapes, según Código Estructural, completamente terminado.					
	Según mediciones auxiliares:					
	Caseta de control	1	392,00			392,00
		1	70,56			70,56
		40	1,63			65,20
	Canal de desbaste	1	139,00			139,00
	Losa apoyo aireador	1	396,00			396,00
	Losa apoyo decantador	1	238,00			238,00
	Losa apoyo silo	1	50,00			50,00
	Laberinto de cloración	1	674,00			674,00
	Zuncho muro de piedra perimetral	40	2,82			112,80
		40	2,56			102,40
	5% de solapes	0,05	2.239,96			112,00
						2.351,96
03.01.10	ud Colocación de pasamuros en obra Colocación de pasamuros en obra hasta 500 mm de diámetro, terminado.					
	Pasamuros					
	Canal de desbaste	2				2,00
	Laberinto de cloración	4				4,00
						6,00
03.01.11	ud Pate de 20 mm de diámetro Pate de 20 mm de diámetro, incluso colocación y pintura, completamente colocado.					
		5				5,00
						5,00
03.01.12	ml Junta de dilatación con banda de neopreno Junta de dilatación con banda de neopreno, rellena posteriormente con mástic asfáltico, totalmente colocada y probada.					
	Conexión solera - muros					
	Canal de desbaste	1	6,00			6,00
	Laberinto de cloración	1	20,00			20,00
						26,00
03.01.13	m ² Cubierta plana transitable: formac + impermeabiliz. Cubierta plana transitable, constituida por: capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio, en formación de pendientes, capa de mortero 1:6 de 2 cm de espesor, capa separadora de geotextil Rooftex 150, membrana impermeabilizante de PVC tipo Vinitex FV NI 1,2 o similar de 1,2 mm de espesor, y capa separadora Rooftex 150, totalmente terminada.					
	Forjado sala control	1	3,40	2,40		8,16
						8,16
03.01.14	m ² Impermeabilización emulsión bituminosa Impermeabilización de trasdós de paramentos verticales de muros de contención mediante imprimación asfáltica en frío MAXDAN o similar, con una dotación mínima de 1,5 Kg/m ² .					
	Trasdós muros					
	Canal de desbaste	1	6,00	0,95		5,70
	Laberinto de cloración	2	4,20	2,27		19,07
		2	1,90	2,27		8,63
						33,40

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.01.15	m ² Impermeabilización de depósito con EPOXAL Impermeabilización de vasos en depósitos con pintura epoxy de gran pureza en capa de 1,00 kg/m ² , resistente a los agentes químicos agresivos. EPOXAL, en dos manos, aplicada con rodillo previa limpieza de la superficie.					
	Interior depósito					
	Canal de desbaste	1	2,00	0,40		0,80
		2	2,00		0,50	2,00
		2	0,40		0,50	0,40
	Laberinto de cloración	1	3,80	1,50		5,70
		2	3,80		1,97	14,97
		2	1,50		1,97	5,91
						29,78
03.01.16	m ² Mampostería a dos caras vistas piedra basáltica Muro de mampostería, a dos caras vistas, con aporte de piedra basáltica labrada del lugar, con alma de hormigón y cimientado de hormigón, p.p. de listones de madera para nivelación, coronación en piedra, de 1,00 a 2,00 metros de altura y 0,30 metros de espesor (se medirá la altura y el espesor del muro, en las mediciones a certificar), i/ p.p. de medios auxiliares, maquinaria, etc. Totalmente terminado, i/ la carga, transporte y descarga de los residuos en vertedero autorizado i/ canon de vertido.					
	Perímetro EDAR	2	23,50		2,00	94,00
		2	21,35		2,00	85,40
		-1	4,00		2,00	-8,00
						171,40
03.01.17	ud Puerta metálica abatible de 4 m x 2 m Puerta metálica abatible de 4,00x2,00 m, Super de Rivisa o equivalente, con marcado CE, formada por bastidores formados por chapa nervada pregalvanizada de 1,5 mm de espesor, con acabado en galvanizado en caliente tipo Z-275 y plastificado de tipo Protecline de espesor mínimo 100 micras, en colores estándares: verde RAL 6005, blanco RAL 9010, incluso ruedas provistas de cojinetes de fricción acopladas al zócalo, carril de rodadura para empotrar en el pavimento, incluso p.p. de postes metálicos y accesorios, y alambre de espinos en zona superior, completamente terminada.					
	Acceso a la EDAR	1				1,000
						1,00
03.01.18	m ² Fábrica de bloque hueco de 20 cm. Fábrica de bloque hueco de hormigón de 50*25*20 m., sentado con mortero de cemento 1/6, incluso p.p. de cargaderos de huecos y amarres de esquina, totalmente terminado.					
	Cerramiento	2	3,400		3,000	20,400
		2	2,400		3,000	14,400
	A deducir:					
	Puerta	-1	0,750		2,100	-1,575
	Ventana	-1	1,000		1,000	-1,000
						32,23
03.01.19	ml Dintel horm armado 20x25 HA-25/P/16/I 2D12 Ejecución de dintel de hormigón armado 20x25.					
	Dintel puerta	1	1,20			1,20
	Dintel puerta	1	1,40			1,40
						2,60
03.01.20	m ² Enfoscado y fratasado paramentos verticales Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cal y arena M10 según UNE-EN 998-2, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.					
	Cerramientos	2	32,230			64,460
						64,46

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.01.21	m ² Solado terrazo micrograno 30*30 Solado de terrazo 30x30 cm. micrograno, pulido en fábrica, recibido con mortero de cemento y arena, i/cama de arena de 2 cm. de espesor, p.p. de rodapié de 7 cm. del mismo material, rejuntado con lechada de cemento blanco V-B/20 y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSP, medido en superficie realmente ejecutada.					
	Sala de control	1	3,400	2,400		8,160
						8,16
03.01.22	m ² Puerta chapa de acero en exterior Puerta de chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo hueco rectangular, herrajes de colgar y de seguridad, con cerco de perfil de acero conformado en frío con patillas para recibido en fábricas, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso pintura de imprimación y dos manos de pintura al esmalte de acabado, completamente terminada.					
	Puerta	1	0,750		2,100	1,575
						1,58
03.01.23	m ² Carpintería Al en ventanas exteriores Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 20 micras, en ventanas correderas de 2 hojas, compuesta por cerco con carriles para persiana, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso acristalamiento con doble luna de 6 mm, completamente terminada.					
	Ventana	1	1,000		1,000	1,000
						1,00
03.01.24	m ² Pintura plástica blanca Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de plástico diluido, plastecido y mano de acabado.					
	Sala de control	1	3,400	2,400		8,160
		2	3,400		3,000	20,400
		2	2,400		3,000	14,400
						42,96
03.01.25	ud Acometida de agua potable Acometida de agua potable, incluso depósito de almacenamiento de 1000 l. de capacidad, contador, válvulas y conjunto de conducciones hasta un máx. de 150 mm de diámetro a instalar en el interior de la EDAR, bajo la supervisión de la Dirección de Obra, completamente terminada y probada.					
		1				1,000
						1,00
03.01.26	ud Sistema de evacuación de aguas pluviales Sistema de evacuación de aguas pluviales de la superficies de la EDAR compuesta por cuatro imbornales de recogida de pluviales de fundición dúctil en módulos de 0,95*0,50, con arqueta de hormigón de 1,00x1,00, incluso demolición de pavimento, excavación en zanja, tubería de 200 mm de diámetro de acometida desde imbornales hasta el pozo absorbente, totalmente terminada y probado.					
		1				1,00
						1,00
03.01.27	ud Pozo de registro, parte fija Parte fija de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en cono de 0.85 m. de alto con reducción a 0.60 m. de diámetro interior, pates de polipropileno, tapa de registro y cerco de fundición dúctil de 646 mm. de diámetro y con una resistencia a la rotura de 40 Tn, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.					
		2				2,000
						2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.01.28	ml Pozo de registro, parte variable Parte variable de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en anillas de 0.25, 0.50, 0.75 y 1.00 m. de alto, pates de polipropileno cada 30 cms, p.p. de solera de hormigón HM-20 de 20 cms de espesor armada con # Ø 10 c/15 cm. y formación de media caña, sellados con lechada de cemento, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.	2	1,000			2,000
						2,00
03.01.29	m ² Reposición de acera tipo existente Acera del tipo utilizado en la zona, con loseta hidráulica de terrazo con árido rodado, incluso solera de hormigón HM-20/P/20 de 10 cm. de espesor, mortero de cemento 1:6 M-40 y lechada de terminación, completamente acabada.	1	14,000			14,000
						14,00
03.01.30	ml Reposición de bordillo Bordillo de acera prefabricado de hormigón, de 15*30 cms. de sección con chaflán a 15 cm., asentado sobre base de hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, refuerzo y rejuntado con mortero cemento M5, totalmente terminado.	1	13,000			13,000
						13,00
03.01.31	ud Plantación de Palmera Canaria h=2-2,5 m, contenedor 17 l Phoenix Canariensis, de h=2-2,5 m, con un calibre mínimo (perímetro) de 10/12 cm, en contenedor de 17 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m, entutorado, aporte de tierra vegetal y plantación, completamente colocada.	1				1,00
						1,00
03.01.32	m ³ Sub-base granular de zahorra artificial ZA-25 Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.					
	Capa de Zahorra	1	401,70	1,00	0,25	100,43
						100,43
03.01.33	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.					
	Capa de rodadura	2,5	401,70	1,00	0,05	50,21
						50,21
03.01.34	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.					
	Capa intermedia	2,5	401,70	1,00	0,05	50,21
						50,21
03.01.35	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC28BASE50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC28BASE50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.					
	Capa base	2,5	401,70	1,00	0,07	70,30
						70,30

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.01.36	m ² Riego de imprimación emulsión ECR-1 Riego de imprimación realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.					
	Riego imprimación capas asfálticas	2	401,70	1,00		803,40
						803,40
03.01.37	m ² Riego de adherencia emulsión ECR-1 Riego de adherencia realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.					
	Riego adherencia capa granular y capa base	1	401,70	1,00		401,70
						401,70

3.2. Subcapítulo 03.02 Equipos electromecánicos. EDAR

03.02.01	ud Contenedor de residuos 800 l Contenedor de residuos de 800 litros, en acero laminado A 410 b y perfiles de refuerzo, marca Ross o similar, de tipo abierto con 4 enganches de carga y volteo, instalado.					
	Desbaste	2				2,000
						2,00
03.02.02	ud Regulador de nivel Regulador de nivel de flotador de contacto automático, marca Flygt o similar, completamente instalado.					
	Desbaste	3				3,000
						3,00
03.02.03	ud Reja en canal 0,30*0,50 m. y l=15 mm. Reja recta de limpieza manual para instalar en el canal de by-pass, de 0,30 m de ancho y 0,50 m de alto, con barrotes de 12 mm de ancho separados 15 mm, en acero inoxidable AISI 316 L, colocada.					
	Desbaste	2				2,000
						2,00
03.02.04	ud Tanque de Aireación, Clarificador y Cuadro eléctrico Deposito de aireación prefabricado de PRFV con cubierta, constituido por una cuba cilíndrica de poliéster armado de fibra de vidrio, con cubierta móvil del mismo material, que permite el acceso al interior para mantenimiento y control, con las siguientes características: Las características principales son las siguientes: - Diámetro interior 5.20 m - Altura total 3.6 m - Volumen total 59 m3 - Potencia del motorreductor 1 de 3 CV El depósito de aireación incluye un aireador de superficie con motorreductor de 3 CV, instalado según las especificaciones del fabricante con los siguientes accesorios: - 1 Bomba soplante, con sistema de difusores y tuberías según fabricante. - 1 Manguito de entrada, EN PVC. - 1 Codo y manguito de salida, EN PVC. - 1 Pasarela de soporte del aireador, fabricada en acero anticorrosión de 0,6 m. de ancho galvanizada en caliente. - 1 Asiento metálico de fijación para el aireador, que facilita su despiece fácilmente, así como el reglaje de la profundidad de inmersión (galvanizado en caliente). - 1 Motorreductor compuesto de motor eléctrico y de un reductor de engranaje hermético tropicalizado. - 1 Turbina en aluminio anticorrosivo cuyas características están calculadas en función de la necesidad de oxígeno, de la velocidad del motor y de los efectos del batido. Clarificador cónico prefabricado de PRFV con cubierta, pasarela, chimeneas, vertederos, etc., con las siguientes características: - Diámetro interior del aparato: 4.00 m - Altura total 3,84 m - Superficie 12,6 m2					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	<ul style="list-style-type: none"> - Volumen 17,0 m3 - Potencia de bomba..... 1.5 Kw. - Diámetro conducto de recirculación: 63 mm El clarificador está compuesto por: <ul style="list-style-type: none"> - 1 Manguito de entrada una canalización en PVC, conductor de las aguas del recipiente de aireación hacia una chimenea cilíndrica central en poliéster que obliga a los lodos a depositarse en el fondo cónico. - 1 Sistema de fijación para la chimenea en acero galvanizado. - 1 Sistema de vertederos circulares en poliéster reforzado, encargados de la recuperación de las aguas depuradas. - 1 Chimenea cilíndrica antidispersión. - 1 Pasarela de soporte del clarificador, fabricada en acero anticorrosión de 0,6 m. de ancho galvanizada en caliente. - 1 Bomba sumergida para recirculación de fangos de 1.1 KW. - Sistema de tuberías y válvulas para recirculación de fangos. - 1 Sistema de regulación y protección para la misma. - 1 Tubo en PVC de reenvío de lodos, con válvulas de paso: <ul style="list-style-type: none"> - Hacia el aireador. - Hacia el silo de lodos ó lechos de secado. - 1 Pasarela de acceso de 0,60 m. de ancho galvanizada en caliente. Cuadro eléctrico de regulación automático y cableado necesario para la interconexión y correcta instalación de todos los equipos. Completamente terminado y probado.	1				1,00
						1,00
03.02.05	ud Regulador de nivel de flotador Regulador de nivel marca FLYGT o similar de flotador con contacto automático, colocado.					
	Aireador y clarificador	4				4,000
						4,00
03.02.06	ud Toma de agua para limpieza de 100 mm Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo una válvula de bola manual DN 25 y un racor rápido, colocado.	5				5,000
						5,00
03.02.07	ud Sistema de cloración Sistema de cloración compuesto de: <ul style="list-style-type: none"> - Bomba dosificadora 5 ls/h. - Depósito para hipoclorito 200 lts. - Conjunto de tuberías de conexión entre el equipo de dosificación y el laberinto de cloración. Completamente terminado y probado.	1				1,00
						1,00
03.02.08	kg Acero en soportes contruidos a base de perfiles lam. Acero en refuerzos y soportes contruidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes y abrazaderas: <ul style="list-style-type: none"> - Material: Estructuras en acero inoxidable AISI-316 A4. - Abrazaderas: Acero inoxidable. 	250				250,00
						250,00
03.02.09	ud Silo para almacenamiento de fangos Espesador estático circular marca TECNIUM o similar, de 2,50 m de diámetro, 2,00 m de altura cilíndrica y 2,06 m de altura cónica, 13 m3 de volumen útil, fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio y de acuerdo con las especificaciones indicadas en el presente proyecto, colocado y probado.	1				1,000
	Almacenamiento de fangos					1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.02.10	kg Acero en perfiles laminados Acero en perfiles laminados en soportes, anclajes y abrazaderas, A 410 b en estructuras y F 112 en abrazaderas, colocado.					
	Soportes silo	4	125,000			500,000
						500,00
03.02.11	ud Colector DN100 1 entrada/2 salidas Colector construido con tubería de acero soldado DIN 2440, con uniones y accesorios, para alimentación y by-pass del canal desbaste, de 100 mm de diámetro principal, 1 ramal de entrada y 1 ramal de salida, en acero St. 33, colocado y probado.					
	By-pass	1				1,000
						1,00
03.02.12	ml Tubería acero electrosoldado DN 100 Tubería de acero electrosoldado DIN 2440, incluso p.p. de uniones y accesorios, DN 100, material en ST 33 y ejecución en galvanizado en caliente según UNE 37501, colocada.					
	By-pass	1	25,000			25,000
						25,00
03.02.13	ud Válvula compuerta DN 100, PN 10 Válvula de compuerta marca BELGICAST o similar, DN 100, PN 10, conexiones con bridas DIN 2502, accionamiento manual con volante, con cuerpo y tapa de hierro fundido GG 25, cierre de hierro fundido GG 25 cubierto con NBR, y eje de acero inoxidable AISI 420, colocado.					
		2				2,000
						2,00
03.02.14	ud Extintor portátil 5kg, de CO2, BC, 55B Fire Ice Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 55B, tipo Fire Ice o similar, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado. Según C.T.E. DB SI.					
	Caseta de control	1				1,00
						1,00
03.02.15	ud Prospección pozo de vertido Sondeo y perforación para la construcción de un pozo de vertido mediante rotoperación directa de unos 5 metros de profundidad y 2 m de diámetro. Incluido transporte de material, perforación, tubería de acero al carbono suministrada, empaque de grava para rellenar espacio anular, valvuleo y pistoneo, cimentación emboquille y acondicionamiento definitivo, ensayos y pruebas incluidos para su correcto funcionamiento, completamente terminado.					
	Pozo absorbente	1				1,00
						1,00
03.02.16	ud Redes de B.T., fuerza y alumbrado Redes de Baja Tensión, Fuerza y alumbrado del conjunto de la instalación, con alimentación eléctrica a todos los elementos de la planta, así como instalación de puntos de fuerza y alumbrado, incluido equipo reductor de flujo y caja de mando de protección y medida, totalmente instalada y funcionando según REBT.					
	Redes B.T., Fuerza y alumbrado interior parcela	1				1,000
						1,00
03.02.17	ud Luminaria ATP modelo Colonial para alumbrado Conjunto de iluminación formado por columna A.T.P. modelo Colonial o similar de 4 m de altura, acabado en oxirón, una luminaria A.T.P. modelo Villa 400 o similar, acabado en oxirón con unidad eléctrica de Halog. metal de 150W ovoide E40, i/cableado interior, caja de conexión y p.p. de accesorios, transporte y montajes, totalmente instalada y funcionando según REBT.					
	Interior parcela	4				4,00
						4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.02.18	ud Arq. A-2 en calzada modelo Endesa Distribución. Arqueta tipo A-2 en calzada tipo D400, prefabricada de hormigón, con marco de perfil LPN y tapa de fundición, modelo Endesa Distribución, totalmente terminada.					
	Línea eléctrica de BT	5				5,00
						5,00
03.02.19	ml Apertura y cierre de zanja (4,9x3,1x0,55 m) Excavación al aire libre en suelo desigual, incluso transporte de tierras sobrantes a vertedero, terminado.					
	Línea eléctrica de BT	1	120,000			120,000
						120,00
03.02.20	ml Doble canalización eléct. PE corrugado 160 mm Doble Tubo de polietileno de 160 mm de doble pared (interior lisa, exterior corrugada) rígido para protección de cables enterrados, con protección de hormigón con resistencia a la compresión superior a 450 N, resistencia al impacto tipo N (uso normal), en color rojo, según normas UNE EN 50086-2-4 y GE CNL002, incluso banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación y alambre guía, colocado.					
	Línea eléctrica de BT	1	120,00			120,00
						120,00
03.02.21	ml Línea de alimentación 3(1x95)+1X50 mm2 RV-K Línea de alimentación formada por conductores unipolares de Cu de 3(1x95)+1X50 mm2 RV-K Cu (UNE 21123), enhebrado, aislamiento RV-K 0.6/1 kV, incluye p.p de pequeño material, totalmente instalado según REBT. Incluso sellado de tubos.					
	Línea eléctrica de BT	1	120,00			120,00
						120,00

4. Capítulo 04 Varios

04.01	ud Separador de grasas Separador de grasas de de 1 m3 con las siguientes características: Formato: Rectangular Volumen (m3): 1 Altura total (mm): 830 Longitud total (mm): 1610 Anchura total (mm): 1210 Presión de diseño (atm): Atmosférica Producto a contener Agua Materiales Barrera química: Resina isoftálica con fibra de vidrio Refuerzo mecánico: Resina ortoftálica con fibra de vidrio Accesorios 1 Boca roscada Ø 400 Tubería de entrada y salida PVC Ø 125 mm Completamente colocado y probado. Comercios de El Golfo	8				8,000
						8,00
04.02	ud Equipamiento sala de control EDAR Equipamiento de la sala de control, incluyendo PLC, impresora, software, proyector, etc., totalmente instalado.	1				1,000
						1,00
04.03	ud Instrumentación EDAR Conjunto de instrumentos del proceso, incluyendo 2 caudalímetros para medición a la entrada y a la salida de la EDAR, manómetros, transmisores de presión, termómetros, transmisores de caudal, sensores de nivel, etc., según recomendaciones del fabricante y bajo la supervisión de la Dirección de Obra, totalmente instalados y probados.	1				1,000
						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04.04	ud Mobiliario EDAR Conjunto de mobiliario de sala de control y vestuarios, incluyendo mesas, sillas, bancos, taquillas, etc., colocado.	1				1,000
04.05	ud Puesta en marcha y pruebas EBAR y EDAR En el concepto de Puesta a Punto, se incluirán los costes producidos a partir de la terminación de las obras derivados de la asistencia "in situ" de los especialistas en cada uno de los elementos instalados hasta su puesta en marcha. Las pruebas de funcionamiento contemplarán todos los costes de especialistas de la Empresa Adjudicataria (desplazamientos, dietas, etc.), energía eléctrica consumida, productos químicos y todos los elementos necesarios durante el periodo de seis meses que se fija para las pruebas de funcionamiento y que permitirán la puesta en explotación de la planta una vez conseguidos todos los parámetros exigidos en este Pliego.	1				1,000
04.06	pa Reposición de servicios existentes Partida alzada a justificar en concepto de los gastos de reposición de servicios existentes eléctricos, telefónicos, abastecimiento, saneamiento, reutilización, etc., e imprevistos, tomando como base los precios unitarios del presente Proyecto.	1				1,000
04.07	pa Mejoras a disposición de la Administración Partida alzada en la que, una vez redactado el Proyecto de Ejecución, la Administración podrá introducir mejoras en las instalaciones y que se llevarían a cabo con cargo a esta Partida Alzada tomando como base los precios unitarios del proyecto.	1				1,000
04.08	pa Sistema general de telemando y telecontrol Partida alzada a justificar que se refiere a la valoración del sistema general de telemando y telecontrol, externo a las instalaciones, para la operación e información de los sistemas de bombeo y depuración, desde las oficinas centrales de la empresa responsable de tales servicios.	1				1,000
04.09	ud Telealarma GSM, registro historial y control PC Sistema de telealarma con telecontrol continuo mediante PC, tipo HERMES TCR-200 o similar, capaz de registrar datos históricos y de aviso por GSM (vía modem), i/ armario reforzado con cierre, fuente de alimentación, batería de 12V, accesorios y pequeño material. Totalmente terminado, instalado y funcionando correctamente s/ instrucciones del fabricante.					
	Telecontrol EBAR	1				1,00
	Telecontrol EDAR	1				1,00
04.10	pa Legalización y boletines Partida alzada a justificar destinada a la elaboración de los correspondientes boletines, certificados, proyecto específico a presentar en industria, etc. y demás documentos para garantizar la puesta en funcionamiento y legalización de todas las instalaciones incluidas en el presente proyecto, s/ legislación vigente.	1				1,00
04.11	ud Inspección OCA RBT Inspección inicial de OCA (Organismo de Control Autorizado) de la instalación de baja tensión ejecutada en el presente proyecto, incluso informe según RD 842/2002, totalmente terminada y con resultado favorable.	1				1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04.12	pa Partida alzada, a justificar, para imprevistos y afecciones Partida alzada, a justificar, para imprevistos relacionados con las instalaciones de baja tensión, A.P. y legalizaciones.	1				1,00
04.13	ud Estudio Geotécnico Se hará un Estudio Geotécnico de las zonas de obra, en general y, particularmente, de las zonas donde se prevén realizar los edificios que se definen en el proyecto.	1				1,000
04.14	pa Permisos y autorizaciones Partida alzada a justificar de coste de los permisos, cuotas de enganche eléctrico, visados y autorizaciones oficiales, etc., que se deberán reflejar de forma individualizada.	1				1,000
04.15	ud Plan de vigilancia ambiental Comprenderá la estimación del costo del personal necesario para la realización del Plan de Vigilancia Ambiental durante la ejecución de las obras y pruebas de funcionamiento.	1				1,000

5. Capítulo 05 Gestión de residuos

05.01	m ³ Clasificación de residuos suelos inertes Clasificación de residuos suelos inertes. Criterio de medición: Se medirá el volumen real multiplicando por la densidad real del material en sus diferentes fracciones. Se deberá acreditar mediante la aportación de certificado del gestor de residuos autorizado.	50				50,00
05.02	mes Alquiler contenedor RCD 22 m3 Alquiler contenedor RCD 22 m3.	10				10,00
05.03	mes Alquiler contenedor de chatarra 16 m3 Alquiler contenedor de chatarra 16 m3.	10				10,00
05.04	mes Alquiler contenedor de plásticos 16 m3 Alquiler contenedor de plásticos 16 m3.	10				10,00
05.05	mes Alquiler contenedor de cartones 16 m3 Alquiler contenedor de cartones 16 m3.	10				10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
05.06	mes Alquiler contenedor de madera 16 m3 Alquiler contenedor de madera 16 m3.					10,00
		10				10,00
05.07	m ³ Carga y transporte de tierras a vertedero Carga y transporte de tierras a vertedero.					1.180,76
		1180,76				1.180,76
05.08	ton Carga y transporte de escombros limpios a planta de reciclaje Carga y transporte de escombros limpios a planta de reciclaje.					2,52
		2,52				2,52
05.09	ud Limpieza de lodos WC químico Limpieza de lodos WC químico.					10,00
		10				10,00

6. Capítulo 06 Seguridad y salud

6.1. Subcapítulo 06.01 Protecciones individuales

06.01.01	ud Casco de seguridad homologado Casco de seguridad homologado a disposición del personal de la obra.					20,000
		20				20,00
06.01.02	ud Par de guantes de uso general Par de guantes de uso general homologado a disposición del personal de la obra.					20,000
		20				20,00
06.01.03	ud Par de guantes de goma Par de guantes de neopreno-goma homologado a disposición del personal de la obra.					20,000
		20				20,00
06.01.04	ud Par de guantes de soldador Par de guantes de soldador homologado a disposición del personal de la obra.					20,000
		20				20,00
06.01.05	ud Par de guantes de electricista Par de guantes de electricista homologado a disposición del personal de la obra.					20,000
		20				20,00
06.01.06	ud Par de botas de agua Par de botas de agua homologado a disposición del personal de la obra.					20,000
		20				20,00
06.01.07	ud Par de botas de seguridad Par de botas de seguridad de cerraje con puntera homologado a disposición del personal de la obra.					20,000
		20				20,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
06.01.08	ud Par de botas de seguridad de cuero Par de botas de seguridad de cuero con puntera homologado a disposición del personal de la obra.	20				20,000
						20,00
06.01.09	ud Par de botas de electricista Par de botas de electricista homologado a disposición del personal de la obra.	10				10,000
						10,00
06.01.10	ud Mono de trabajo de una pieza Mono de trabajo de una pieza homologado a disposición del personal de la obra.	20				20,000
						20,00
06.01.11	ud Gafas antipolvo Gafas antipolvo homologadas a disposición del personal de la obra.	10				10,000
						10,00
06.01.12	ud Gafas contra impactos Gafas contra impactos homologadas a disposición del personal de la obra.	10				10,000
						10,00
06.01.13	ud Gafas oxicorte Gafas oxicorte homologadas a disposición del personal de la obra.	10				10,000
						10,00
06.01.14	ud Pantalla protección soldador Pantalla de protección de soldador homologada a disposición del personal de la obra.	10				10,000
						10,00
06.01.15	ud Mascarilla buconasal Mascarilla buconasal homologada a disposición del personal de la obra.	10				10,000
						10,00
06.01.16	ud Repuestos filtro mascarilla Repuestos de filtros de mascarillas (paquete de 10 unidades) homologados a disposición del personal de la obra.	10				10,000
						10,00
06.01.17	ud Protectores acústicos Protectores acústicos homologados a disposición del personal de la obra.	10				10,000
						10,00
06.01.18	ud Par de polainas de soldador Par de polainas de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	10				10,000
						10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
06.01.19	ud Par de manguitos de soldador Par de manguitos de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	10				10,000
						10,00
06.01.20	ud Par de mandiles de soldador Par de mandiles de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	10				10,000
						10,00
06.01.21	ud Cinturón de seguridad clase A Cinturón de seguridad de sujeción clase A homologado a disposición del personal de la obra.	5				5,000
						5,00
06.01.22	ud Cinturón de seguridad clase C Cinturón de seguridad de caída clase C homologado a disposición del personal de la obra.	5				5,000
						5,00
06.01.23	ud Cinturón antivibratorio Cinturón antivibratorio homologado a disposición del personal de la obra.	10				10,000
						10,00
06.01.24	ud chaleco reflectante Chaleco reflectante homologado a disposición del personal de la obra.	20				20,000
						20,00

6.2. Subcapítulo 06.02 Protecciones colectivas

06.02.01	ud Pórtico corrector Pórtico corrector de líneas eléctricas y pasos inferiores, a disposición de la obra.	2				2,000
						2,00
06.02.02	ud Valla de cortes de tráfico Valla de cortes de tráfico y contención peatonal, a disposición de la obra.	20				20,000
						20,00
06.02.03	ud Señal de seguridad sin soporte Señal de seguridad, colocada sin soporte, a disposición de la obra.	10				10,000
						10,00
06.02.04	ud Señal de seguridad con soporte Señal de seguridad, incluida colocación con soporte, a disposición de la obra.	2				2,000
						2,00
06.02.05	ml Cuerda de seguridad de Perlón Cuerda de seguridad de Perlón, de 12 metros, a disposición de la obra.	50				50,000
						50,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
06.02.06	ud Tope para camión Tope para camión, a disposición de la obra.	5				5,000
						5,00
06.02.07	ud Banderola de señalización Banderola de señalización, a disposición de la obra.	5				5,000
						5,00
06.02.08	ml Valla de acero galvanizado Valla de acero galvanizado con pies cada 2 metros, incluso sujeción, a disposición de la obra.	50				50,000
						50,00
06.02.09	ud Baliza luminosa intermitente Baliza luminosa intermitente en puntos de corte de tráfico, a disposición de la obra.	5				5,000
						5,00
06.02.10	ud Banda bicolor rojo-blanca Banda bicolor rojo-blanco de señalización, a disposición de la obra.	20				20,000
						20,00
06.02.11	h Camión cuba Camión cuba para riegos, a disposición de la obra.	90				90,000
						90,00
06.02.12	h Brigada de seguridad Mano de obra de brigada de seguridad.	100				100,000
						100,00

6.3. Subcapítulo 06.03 Extinción de incendios

06.03.01	ud Extintor de incendios Extintor de incendios a disposición de la obra.	3				3,000
						3,00

6.4. Subcapítulo 06.04 Protección de instalación eléctrica

06.04.01	ud Disyuntor diferencial de 40 A. Disyuntor diferencial de 300 MA. para intensidad de 40 A., a disposición de la obra.	1				1,000
						1,00
06.04.02	ud Toma de tierra Toma de tierra, a disposición de la obra.	1				1,000
						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
06.04.03	ud Transformador Transformador de seguridad, a disposición de la obra.					
		1				1,000
						1,00

6.5. Subcapítulo 06.05 Instalaciones de higiene y bienestar

06.05.01	mes Alquiler barracón para aseos. Mes de alquiler de barracón para aseos.					
		10				10,00
						10,00
06.05.02	ud Mesa de madera para 10 personas. Mesa de madera con capacidad para 10 personas.					
		2				2,00
						2,00
06.05.03	ud Banco capacidad.5 personas Banco de madera con capacidad para 5 personas.					
		4				4,00
						4,00
06.05.04	ud Calentador comida Calentador de comidas.					
		2				2,00
						2,00
06.05.05	mes Alquiler barracón para comedor. Mes de alquiler de barracón para comedor.					
		10				10,00
						10,00
06.05.06	ud Taquilla metálica indiv. llave. Taquilla metálica individual, con llave.					
		20				20,00
						20,00
06.05.07	ud Acometida de agua y eléctrica Acometida de agua y eléctrica para aseos, vestuarios y comedores, a disposición de la obra.					
		1				1,000
						1,00
06.05.08	ud Recipiente para desperdicios Recipiente para desperdicios en comedores, a disposición de la obra.					
		5				5,000
						5,00
06.05.09	h Limpieza Personal para la limpieza de aseos, comedores y vestuarios.					
		40				40,000
						40,00
06.05.10	ud Material de limpieza Material de limpieza, a disposición de la obra.					
		10				10,000
						10,00

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

6.6. Subcapítulo 06.06 Medicina preventiva y primeros auxilios

06.06.01	ud Botiquín Botiquín portátil, a disposición de la obra.				3	3,000
						3,00
06.06.02	ud Reposición de botiquines Material sanitario básico, reposición de botiquines, a disposición de la obra.				1	1,000
						1,00
06.06.03	ud Ambulancia Ambulancia (tasa por mes), a disposición de la obra.				2	2,000
						2,00

6.7. Subcapítulo 06.07 Formación y reuniones de obligado cumplimiento

06.07.01	ud Comité de seguridad y salud Reunión de comité de seguridad y salud de la obra.				5	5,000
						5,00
06.07.02	h Cursillo Cursillo de formación de seguridad y salud para personal de obra.				4	4,000
						4,00
06.07.03	ud Norma de seguridad Norma de seguridad y salud en el trabajo para distribuir al personal de obra.				3	3,000
						3,00

4.2. CUADRO DE PRECIOS 1

ÍNDICE

1. OBRA CIVIL	1
2. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	8
3. VARIOS.....	13

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1. Obra civil			
01	m ³	Demolición de hormigón Demolición de hormigón en solera y muros, por medios mecánicos y manuales, i/ precorte con radial en demoliciones parciales, i/ demolición manual en las uniones con fachadas, i/. riego para evitar la formación de polvo durante la demolición, carga mecánica de estos sobre camión, transporte a vertedero/gestor de residuos y p.p. de medios auxiliares y elementos de seguridad, según NTE/ADD-20.	
		Mano de obra	20,40
		Maquinaria	90,62
		Resto de obra y materiales	7,10
		TOTAL PARTIDA	118,12
02	ml	Demolición y retirada de tubería existente Demolición y retirada de tubería existente de cualquier diámetro y cualquier material, por medios mecánicos o manuales, i/. p.p. de piezas especiales y accesorios, i/. retirada y riego de productos, carga y transporte a vertedero autorizado (incluido canon de vertido).	
		Mano de obra	9,69
		Maquinaria	5,61
		Resto de obra y materiales	1,45
		TOTAL PARTIDA	16,75
03	m ²	Demolición de pavimento existente Demolición de todo tipo de pavimento existente, incluso precorte de asfalto ó corte correcto de losetas, demolición de soleras de aceras, de 15 cm de espesor medio, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, carga y transporte a vertedero, totalmente terminado.	
		Mano de obra	8,38
		Maquinaria	2,67
		Resto de obra y materiales	0,82
		TOTAL PARTIDA	11,87
04	m ²	Demolición de fábrica bloque Demolición fábrica de bloques prefabricados de hormigón, con sus senos macizados, de hasta 35 cm de espesor, con martillo compresor de 2000 L/min, i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.	
		Mano de obra	12,14
		Maquinaria	4,29
		Resto de obra y materiales	0,98
		TOTAL PARTIDA	17,41
05	m ³	Excavación en zanjas y pozos Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, incluido roca, incluso agotamiento, entibación y carga a vertedero.	
		Mano de obra	11,40
		Maquinaria	3,84
		Resto de obra y materiales	3,77
		TOTAL PARTIDA	19,01
06	m ³	Arena en lecho y cubrición de tuberías Arena o material estéril de cantera en lecho y cubrición de tuberías, extendida y nivelada.	
		Mano de obra	7,36
		Maquinaria	2,12
		Resto de obra y materiales	13,40
		TOTAL PARTIDA	22,88

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07	ml	Tubería PVC corrugada Ø315 mm SN8 Suministro y colocación en zanja de tubería de P.V.C. de Ø315 mm, de R.C. 8 kN/m ² , corrugada exterior y lisa interior, con unión con juntas elásticas, color teja, i/. p.p. de montaje, solapes de tubos y pequeño material, formación de pendientes, i/ conexiones y tratamiento con mortero de epoxi y arena; totalmente terminada, conexionada, colocada y probada.	
			Mano de obra 7,71
			Maquinaria 0,70
			Resto de obra y materiales 84,21
			TOTAL PARTIDA 92,62
08	ml	Tubería PEAD Ø 90/10 Tubería de PEAD lisa de 90 mm de diámetro y 10 at. de presión nominal, unión por soldadura a tope, i/ piezas especiales, colocada y probada.	
			Mano de obra 7,80
			Resto de obra y materiales 13,51
			TOTAL PARTIDA 21,31
09	m ³	Relleno de zanjas con material seleccionado Relleno de zanjas y pozos con material seleccionado procedente de préstamos o de la propia excavación, exento de áridos mayores de 4 cm. apisonado por tongadas de 20 cm.	
			Mano de obra 6,03
			Maquinaria 3,06
			Resto de obra y materiales 0,55
			TOTAL PARTIDA 9,64
10	ud	Pozo de registro, parte fija Parte fija de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en cono de 0.85 m. de alto con reducción a 0.60 m. de diámetro interior, pates de polipropileno, tapa de registro y cerco de fundición dúctil de 646 mm. de diámetro y con una resistencia a la rotura de 40 Tn, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.	
			Mano de obra 33,49
			Maquinaria 6,68
			Resto de obra y materiales 506,33
			TOTAL PARTIDA 546,50
11	ml	Pozo de registro, parte variable Parte variable de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en anillas de 0.25, 0.50, 0.75 y 1.00 m. de alto, pates de polipropileno cada 30 cms, p.p. de solera de hormigón HM-20 de 20 cms de espesor armada con # Ø 10 c/15 cm. y formación de media caña, sellados con lechada de cemento, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.	
			Mano de obra 28,81
			Maquinaria 3,32
			Resto de obra y materiales 446,45
			TOTAL PARTIDA 478,57
12	m ²	Reposición de acera tipo existente Acera del tipo utilizado en la zona, con loseta hidráulica de terrazo con árido rodado, incluso solera de hormigón HM-20/P/40 de 10 cm. de espesor, mortero de cemento M-5 y lechada de terminación, completamente acabada.	
			Mano de obra 12,30
			Maquinaria 0,02
			Resto de obra y materiales 54,66
			TOTAL PARTIDA 66,98

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
13	m ²	Reposición de adoquín tipo existente Pavimento de adoquín del tipo utilizado en la zona, para exteriores, color gris, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado con arena o polvillo, completamente terminado.	
		Mano de obra	18,50
		Maquinaria	0,02
		Resto de obra y materiales	53,77
		TOTAL PARTIDA	72,29
14	ml	Reposición de bordillo Bordillo de acera prefabricado de hormigón, de 15*30 cms. de sección con chafalán a 15 cm., asentado sobre base de hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, refuerzo y rejuntado con mortero cemento M5, totalmente terminado.	
		Mano de obra	11,57
		Maquinaria	0,01
		Resto de obra y materiales	18,44
		TOTAL PARTIDA	30,02
15	m ³	Sub-base granular de zahorra artificial ZA-25 Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.	
		Mano de obra	1,84
		Maquinaria	0,91
		Resto de obra y materiales	23,31
		TOTAL PARTIDA	26,06
16	t	Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	
		Mano de obra	13,58
		Maquinaria	12,42
		Resto de obra y materiales	56,08
		TOTAL PARTIDA	82,08
17	t	Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	
		Mano de obra	13,58
		Maquinaria	12,42
		Resto de obra y materiales	62,72
		TOTAL PARTIDA	88,72
18	t	Mezcla asfáltica en caliente tipo AC28BASE50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC28BASE50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	
		Mano de obra	13,58
		Maquinaria	12,42
		Resto de obra y materiales	64,39
		TOTAL PARTIDA	90,39
19	m ²	Riego de imprimación emulsión ECR-1 Riego de imprimación realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	
		Mano de obra	0,78
		Maquinaria	0,13
		Resto de obra y materiales	1,91
		TOTAL PARTIDA	2,82

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
20	m ²	Riego de adherencia emulsión ECR-1 Riego de adherencia realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	
		Mano de obra	0,78
		Maquinaria	0,13
		Resto de obra y materiales	1,91
		TOTAL PARTIDA	2,82
21	m ²	Pintura vial simbología Pintura para marcas viales de color blanco o amarillo, reflexiva, incluso barrido de calzada, limpieza, premarcaje de símbolos y replanteo. Se abonarán los metros realmente pintados. Según PG-3.	
		Mano de obra	10,54
		Maquinaria	1,88
		Resto de obra y materiales	2,78
		TOTAL PARTIDA	15,20
22	ml	Marca vial cont/discont 10 cm blanca o amarilla reflec termo Señalización horizontal con marca vial continua o discontinua de 10 cm de ancho de color blanco o amarillo, reflectante, con pintura convencional aplicada por pulverización con máquina pintabandas, i/ premarcaje y s/PG-3.	
		Mano de obra	0,15
		Maquinaria	0,03
		Resto de obra y materiales	0,68
		TOTAL PARTIDA	0,86
23	ud	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente-simple, blanco o amarill Señalización horizontal con flecha urbana, frente-simple, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	
		Mano de obra	13,38
		Maquinaria	0,87
		Resto de obra y materiales	3,56
		TOTAL PARTIDA	17,81
24	m ²	Encofrado plano vertical Encofrado plano vertical visto, incluso p.p. de soportes, andamiaje y desencofrado, completamente terminado.	
		Mano de obra	11,70
		Maquinaria	4,38
		Resto de obra y materiales	11,79
		TOTAL PARTIDA	27,87
25	m ²	Encofrado plano horizontal. i/p.p. cimbra Encofrado plano horizontal visto, incluso p.p. de soportes, puntales, cimbrado, andamiaje y desencofrado, completamente terminado.	
		Mano de obra	13,56
		Maquinaria	4,75
		Resto de obra y materiales	13,65
		TOTAL PARTIDA	31,96
26	m ³	Hormigón en masa HM-20/P/40 Hormigón en masa tipo HM-20/P/40, con resistencia característica de 20 N/mm ² , i/ p.p. de pequeño material. Incluido vibrado, curado y ejecutada según CTE/DB-SE-C y Código Estructural, totalmente terminado y preparada para recibir siguiente capa o pavimento.	
		Mano de obra	7,76
		Maquinaria	3,27
		Resto de obra y materiales	112,53
		TOTAL PARTIDA	123,56

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
27	m ³	Hormigón para armar HA-30/B/40 en losas cimentación Hormigón para armar HA-30/B/40 en cimentaciones, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado, puesta en obra con cubilote o camión bomba, vibrado, desencofrado y curado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.	
		Mano de obra.....	8,65
		Maquinaria	8,32
		Resto de obra y materiales.....	160,23
		TOTAL PARTIDA	177,20
28	m ³	Hormigón para armar HA-30/B/40 en alzados Hormigón para armar HA-30/B/40 en muros, pilares y vigas, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado a dos caras, separadores plásticos, berenjenos, puesta en obra con cubilote, grúa o bomba, vibrado, desencofrado y curado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.	
		Mano de obra.....	11,72
		Maquinaria	8,14
		Resto de obra y materiales.....	186,83
		TOTAL PARTIDA	206,69
29	m ³	Hormigón para armar HA-30/B/40 en losa de forjado Hormigón para armar HA-30/B/40 en losas de forjado, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado, incluso cimbra, y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.	
		Mano de obra.....	23,20
		Maquinaria	30,85
		Resto de obra y materiales.....	162,46
		TOTAL PARTIDA	216,51
30	kg	Acero corrugado B-500-S Acero corrugado B-500S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de mermas, despuntes y solapes, según Código Estructural, completamente terminado.	
		Mano de obra.....	0,41
		Maquinaria	0,04
		Resto de obra y materiales.....	0,99
		TOTAL PARTIDA	1,44
31	ud	Colocación de pasamuros en obra Colocación de pasamuros en obra hasta 500 mm de diámetro, terminado.	
		Mano de obra.....	7,76
		Resto de obra y materiales.....	51,88
		TOTAL PARTIDA	59,64
32	ud	Pate de 20 mm de diámetro Pate de 20 mm de diámetro, incluso colocación y pintura, completamente colocado.	
		Mano de obra.....	21,65
		Resto de obra y materiales.....	13,67
		TOTAL PARTIDA	35,32
33	m ²	Tapa estanca Tapa estanca de hormigón armado, reforzada con perfiles UPN 80 con tratamiento anticorrosivo, pintura epoxi y cerco con junta de estanqueidad igualmente tratado, de dimensiones adecuadas para su apertura manual, con terminación superficial adecuada al entorno y según criterio de la Dirección de Obra, totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	13,62
		Maquinaria	0,79
		Resto de obra y materiales.....	83,15
		TOTAL PARTIDA	97,56

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
34	ml	Junta de dilatación con banda de neopreno Junta de dilatación con banda de neopreno, rellena posteriormente con mástic asfáltico, totalmente colocada y probada.	
		Mano de obra	8,58
		Resto de obra y materiales	21,87
		TOTAL PARTIDA	30,45
35	m ²	Cubierta plana transitable: formac + impermeabiliz. Cubierta plana transitable, constituida por: capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio, en formación de pendientes, capa de mortero 1:6 de 2 cm de espesor, capa separadora de geotextil Rooftex 150, membrana impermeabilizante de PVC tipo Vinitex FV NI 1,2 o similar de 1,2 mm de espesor, y capa separadora Rooftex 150, totalmente terminada.	
		Mano de obra	15,60
		Resto de obra y materiales	45,19
		TOTAL PARTIDA	60,79
36	m ²	Impermeabilización emulsión bituminosa Impermeabilización de trasdós de paramentos verticales de muros de contención mediante imprimación asfáltica en frío MAXDAN o similar, con una dotación mínima de 1,5 Kg/m2.	
		Mano de obra	7,94
		Resto de obra y materiales	8,09
		TOTAL PARTIDA	16,03
37	m ²	Impermeabilización de depósito con EPOXAL Impermeabilización de vasos en depósitos con pintura epoxy de gran pureza en capa de 1,00 kg/m ² , resistente a los agentes químicos agresivos. EPOXAL, en dos manos, aplicada con rodillo previa limpieza de la superficie.	
		Mano de obra	8,61
		Resto de obra y materiales	6,71
		TOTAL PARTIDA	15,32
38	m ²	Mampostería a dos caras vistas piedra basáltica Muro de mampostería, a dos caras vistas, con aporte de piedra basáltica labrada del lugar, con alma de hormigón y cimiento de hormigón, p.p. de listones de madera para nivelación, coronación en piedra, de 1,00 a 2,00 metros de altura y 0,30 metros de espesor (se medirá la altura y el espesor del muro, en las mediciones a certificar), i/ p.p. de medios auxiliares, maquinaria, etc. Totalmente terminado, i/ la carga, transporte y descarga de los residuos en vertedero autorizado i/ canon de vertido.	
		Mano de obra	106,12
		Maquinaria	6,58
		Resto de obra y materiales	106,14
		TOTAL PARTIDA	218,84
39	ud	Puerta metálica abatible de 4 m x 2 m Puerta metálica abatible de 4,00x2,00 m, Super de Rivisa o equivalente, con marcado CE, formada por bastidores formados por chapa nervada pregalvanizada de 1,5 mm de espesor, con acabado en galvanizado en caliente tipo Z-275 y plastificado de tipo Protecline de espesor mínimo 100 micras, en colores estándares: verde RAL 6005, blanco RAL 9010, incluso ruedas provistas de cojinetes de fricción acopladas al zócalo, carril de rodadura para empotrar en el pavimento, incluso p.p. de postes metálicos y accesorios, y alambre de espinos en zona superior, completamente terminada.	
		Mano de obra	296,08
		Resto de obra y materiales	3.436,27
		TOTAL PARTIDA	3.732,35

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
40	m ²	Fábrica de bloque hueco de 20 cm. Fábrica de bloque hueco de hormigón de 50*25*20 m., sentado con mortero de cemento 1/6, incluso p.p. de cargaderos de huecos y amarres de esquina, totalmente terminado.	
		Mano de obra	34,78
		Maquinaria	0,02
		Resto de obra y materiales	22,85
		TOTAL PARTIDA	57,64
41	ml	Dintel horm armado 20x25 HA-25/P/16/l 2D12 Ejecución de dintel de hormigón armado 20x25.	
		Mano de obra	195,92
		Maquinaria	6,62
		Resto de obra y materiales	39,41
		TOTAL PARTIDA	241,96
42	m ²	Enfoscado y fratasado paramentos verticales Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cal y arena M10 según UNE-EN 998-2, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.	
		Mano de obra	19,50
		Maquinaria	0,01
		Resto de obra y materiales	11,30
		TOTAL PARTIDA	30,82
43	m ²	Solado terrazo micrograno 30*30 Solado de terrazo 30x30 cm. micrograno, pulido en fábrica, recibido con mortero de cemento y arena, i/cama de arena de 2 cm. de espesor, p.p. de rodapié de 7 cm. del mismo material, rejuntado con lechada de cemento blanco V-B/20 y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSP, medido en superficie realmente ejecutada.	
		Mano de obra	19,64
		Maquinaria	0,04
		Resto de obra y materiales	31,15
		TOTAL PARTIDA	50,83
44	m ²	Puerta chapa de acero en exterior Puerta de chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo hueco rectangular, herrajes de colgar y de seguridad, con cerco de perfil de acero conformado en frío con patillas para recibido en fábricas, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso pintura de imprimación y dos manos de pintura al esmalte de acabado, completamente terminada.	
		Mano de obra	24,00
		Maquinaria	24,00
		Resto de obra y materiales	149,27
		TOTAL PARTIDA	197,27
45	m ²	Carpintería Al en ventanas exteriores Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 20 micras, en ventanas correderas de 2 hojas, compuesta por cerco con carriles para persiana, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso acristalamiento con doble luna de 6 mm, completamente terminada.	
		Mano de obra	22,00
		Maquinaria	22,00
		Resto de obra y materiales	233,19
		TOTAL PARTIDA	277,19

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
46	m ²	Pintura plástica blanca Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de plástico diluido, plastecido y mano de acabado.	
		Mano de obra	3,72
		Resto de obra y materiales	11,90
		TOTAL PARTIDA	15,62
47	ud	Acometida de agua potable Acometida de agua potable, incluso depósito de almacenamiento de 1000 l. de capacidad, contador, válvulas y conjunto de conducciones hasta un máx. de 150 mm de diámetro a instalar en el interior de la EDAR, bajo la supervisión de la Dirección de Obra, completamente terminada y probada.	
		Mano de obra	220,00
		Maquinaria	150,00
		Resto de obra y materiales	1.023,90
		TOTAL PARTIDA	1.393,90
48	ud	Sistema de evacuación de aguas pluviales Sistema de evacuación de aguas pluviales de la superficies de la EDAR compuesta por cuatro imbornales de recogida de pluviales de fundición dúctil en módulos de 0,95*0,50, con arqueta de hormigón de 1,00x1,00, incluso demolición de pavimento, excavación en zanja, tubería de 200 mm de diámetro de acometida desde imbornales hasta el pozo absorbente, totalmente terminada y probado.	
		Mano de obra	850,00
		Maquinaria	365,00
		Resto de obra y materiales	6.141,40
		TOTAL PARTIDA	7.356,40
49	ud	Plantación de Palmera Canaria h=2-2,5 m, contenedor 17 l Phoenix Canariensis, de h=2-2,5 m, con un calibre mínimo (perímetro) de 10/12 cm, en contenedor de 17 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m, entutorado, aporte de tierra vegetal y plantación, completamente colocada.	
		Mano de obra	155,20
		Resto de obra y materiales	77,63
		TOTAL PARTIDA	232,83

2. Equipos electromecánicos

50	ud	Bomba aguas residuales 2,9 l/sg, 22 metros Bomba sumergible para aguas residuales marca ABS modelo AS 6041 D o similar, robusta y fiable para aguas residuales, para un caudal de 2,9 l/s (10,5 m ³ /h) y altura manométrica de 22 metros, con motor de 3 kw a 400 V y 50 Hz, con protección térmica por protección de estanqueidad y sistema de refrigeración por sumergencia, de fundición gris GG25 en el alojamiento del motor y difusor, acero inoxidable AISI 420 en el eje, tornillería de acero inoxidable AISI 316 e impulsor tipo abierto mas anillo triturador en fundición gris GGG25, con junta mecánica en carburo de silicio y 10 metros de cable por bomba tipo especial sumergible, totalmente montada y probada.	
		Mano de obra	535,00
		Maquinaria	215,00
		Resto de obra y materiales	5.965,10
		TOTAL PARTIDA	6.715,10
51	ud	Pedestal acodado inst. fija Ø 90 mm. Pedestal acodado instalación fija, marca Belgicast o similar para tub. Ø 90 mm, incluso uniones y tubo de salida, juntas, totalmente montado y probado.	
		Mano de obra	77,60
		Resto de obra y materiales	536,56
		TOTAL PARTIDA	614,16

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
52	ud	Válvula compuerta Ø 90 mm. Válvula de compuerta de cierre elástico marca Belgicast o similar de Ø 90 mm, incluso uniones y juntas con bridas, tornillos, etc., totalmente montada y probada.	
		Mano de obra.....	77,60
		Resto de obra y materiales.....	555,33
		TOTAL PARTIDA.....	632,93
53	ud	Válvula de retención de clapeta Ø 90 mm. Válvula de retención de clapeta marca Belgicast o similar de Ø 90 mm, incluso uniones y juntas con bridas, tornillos, etc., totalmente montada y probada.	
		Mano de obra.....	77,60
		Resto de obra y materiales.....	807,92
		TOTAL PARTIDA.....	885,52
54	ud	Calderería de salida en Ø 90 mm. Conjunto de colectores, carrito de desmontaje y Te/Y de salida desde las bombas hasta el inicio de la impulsión, con tuberías de diámetro Ø 90 mm. en acero inoxidable 304 L, incluso tubo y cono de unión en salida y conexión a tubería de impulsión, codos, uniones con bridas, juntas y tornillería, en acero inoxidable 304L, montado y probado.	
		Mano de obra.....	232,80
		Resto de obra y materiales.....	3.077,37
		TOTAL PARTIDA.....	3.310,17
55	kg	Acero en soportes contruidos a base de perfiles lam. Acero en refuerzos y soportes contruidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes y abrazaderas: - Material: Estructuras en acero inoxidable AISI-316 A4. - Abrazaderas: Acero inoxidable.	
		Mano de obra.....	1,30
		Maquinaria.....	0,50
		Resto de obra y materiales.....	7,90
		TOTAL PARTIDA.....	9,70
56	ud	Cuadro eléctrico de mando y protección 2 bombas x 7/4 kw Cuadro eléctrico de mando y protección en estación de bombeo para 2 bombas/equipo hasta 7/4 kw a 400/230 V, en arranque directo con armario metálico de 600x600x210, montado en armario estanco con puerta y colocado en el exterior de la estación con zócalo y protección de paredes de obra, equipado con arrancadores estáticos de arranques y paradas progresivas, interruptor general trifásico (categoría AC 21), contactor tripolar (categoría AC 3 - KM 1), relé térmico contra sobrecarga (F 3), seccionador fusible contra cortocircuito (F 1), sistema de alternancia por impulso (KME), alimentación trifásico (III + N 380 V), piloto de funcionamiento (marcha - V 1), piloto de fallo térmico (R 1), pulsadores marcha/paro (S0 / S1), mando según MIE BT 029 (transformador 24 V), serie de parada para bomba térmica, protecciones independientes para mando y fuerza (F5 / F6), mandos por boyas de nivel, sistemas de bombeo alternativo y escalonado, alarmas óptica y acústica, incluso cableado, conexión de acometida, puesta en marcha y prueba.	
		Mano de obra.....	656,00
		Maquinaria.....	125,00
		Resto de obra y materiales.....	3.984,76
		TOTAL PARTIDA.....	4.765,76
57	ud	Regulador de nivel, equipado inc. cableado Regulador de nivel FLYGT ó similar, con microswitch, cuerpo flotante fabricado en polipropileno, equipado con 13 metros de cable de 3x0,75 mm, de PVC especial.	
		Mano de obra.....	116,40
		Resto de obra y materiales.....	181,88
		TOTAL PARTIDA.....	298,28

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
58	ud	<p>Contenedor de residuos 800 l</p> <p>Contenedor de residuos de 800 litros, en acero laminado A 410 b y perfiles de refuerzo, marca Ross o similar, de tipo abierto con 4 enganches de carga y volteo, instalado.</p>	
		Mano de obra	57,00
		Maquinaria	0,20
		Resto de obra y materiales	529,40
		TOTAL PARTIDA	586,60
59	ud	<p>Regulador de nivel</p> <p>Regulador de nivel de flotador de contacto automático, marca Flygt o similar, completamente instalado.</p>	
		Mano de obra	6,40
		Maquinaria	0,20
		Resto de obra y materiales	62,41
		TOTAL PARTIDA	69,01
60	ud	<p>Reja en canal 0,30*0,50 m. y l=15 mm.</p> <p>Reja recta de limpieza manual para instalar en el canal de by-pass, de 0,30 m de ancho y 0,50 m de alto, con barrotes de 12 mm de ancho separados 15 mm, en acero inoxidable AISI 316 L, colocada.</p>	
		Mano de obra	120,00
		Maquinaria	45,00
		Resto de obra y materiales	619,40
		TOTAL PARTIDA	784,40
61	ud	<p>Tanque de Aireación, Clarificador y Cuadro eléctrico</p> <p>Deposito de aireación prefabricado de PRFV con cubierta, constituido por una cuba cilíndrica de poliéster armado de fibra de vidrio, con cubierta móvil del mismo material, que permite el acceso al interior para mantenimiento y control, con las siguientes características:</p> <p>Las características principales son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diámetro interior 5.20 m - Altura total 3.6 m - Volumen total 59 m3 - Potencia del motorreductor 1 de 3 CV <p>El depósito de aireación incluye un aireador de superficie con motorreductor de 3 CV, instalado según las especificaciones del fabricante con los siguientes accesorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Bomba soplante, con sistema de difusores y tuberías según fabricante. - 1 Manguito de entrada, EN PVC. - 1 Codo y manguito de salida, EN PVC. - 1 Pasarela de soporte del aireador, fabricada en acero anticorrosión de 0,6 m. de ancho galvanizada en caliente. - 1 Asiento metálico de fijación para el aireador, que facilita su despiece fácilmente, así como el reglaje de la profundidad de inmersión (galvanizado en caliente). - 1 Motorreductor compuesto de motor eléctrico y de un reductor de engranaje hermético tropicalizado. - 1 Turbina en aluminio anticorrosivo cuyas características están calculadas en función de la necesidad de oxígeno, de la velocidad del motor y de los efectos del batido. <p>Clarificador cónico prefabricado de PRFV con cubierta, pasarela, chimeneas, vertederos, etc., con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diámetro interior del aparato: 4.00 m - Altura total 3,84 m - Superficie 12,6 m2 - Volumen 17,0 m3 - Potencia de bomba..... 1.5 Kw. - Diámetro conducto de recirculación: 63 mm <p>El clarificador está compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Manguito de entrada una canalización en PVC, conductor de las aguas del recipiente de aireación hacia una chimenea cilíndrica central en poliéster que obliga a los lodos a depositarse en el fondo cónico. - 1 Sistema de fijación para la chimenea en acero galvanizado. - 1 Sistema de vertederos circulares en poliéster reforzado, encargados de la recuperación de las aguas depuradas. - 1 Chimenea cilíndrica antidispersión. - 1 Pasarela de soporte del clarificador, fabricada en acero anticorrosión 	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		de 0,6 m. de ancho galvanizada en caliente. - 1 Bomba sumergida para recirculación de fangos de 1.1 KW. - Sistema de tuberías y válvulas para recirculación de fangos. - 1 Sistema de regulación y protección para la misma. - 1 Tubo en PVC de reenvío de lodos, con válvulas de paso: - Hacia el aireador. - Hacia el silo de lodos ó lechos de secado. - 1 Pasarela de acceso de 0,60 m. de ancho galvanizada en caliente. Cuadro eléctrico de regulación automático y cableado necesario para la interconexión y correcta instalación de todos los equipos. Completamente terminado y probado.	
			Mano de obra 6.500,00 Maquinaria 5.700,00 Resto de obra y materiales 61.894,00
			TOTAL PARTIDA 74.094,00
62	ud	Regulador de nivel de flotador Regulador de nivel marca FLYGT o similar de flotador con contacto automático, colocado.	
			Mano de obra 5,30 Maquinaria 2,00 Resto de obra y materiales 49,62
			TOTAL PARTIDA 56,92
63	ud	Toma de agua para limpieza de 100 mm Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo una válvula de bola manual DN 25 y un racor rápido, colocado.	
			Mano de obra 110,00 Maquinaria 60,00 Resto de obra y materiales 206,30
			TOTAL PARTIDA 376,30
64	ud	Sistema de cloración Sistema de cloración compuesto de: - Bomba dosificadora 5 ls/h. - Depósito para hipoclorito 200 lts. - Conjunto de tuberías de conexión entre el equipo de dosificación y el laberinto de cloración. Completamente terminado y probado.	
			Mano de obra 850,00 Maquinaria 350,00 Resto de obra y materiales 5.382,60
			TOTAL PARTIDA 6.582,60
65	ud	Silo para almacenamiento de fangos Espesador estático circular marca TECNIUM o similar, de 2,50 m de diámetro, 2,00 m de altura cilíndrica y 2,06 m de altura cónica, 13 m3 de volumen útil, fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio y de acuerdo con las especificaciones indicadas en el presente proyecto, colocado y probado.	
			Mano de obra 1.250,00 Maquinaria 960,00 Resto de obra y materiales 11.596,50
			TOTAL PARTIDA 13.806,50
66	kg	Acero en perfiles laminados Acero en perfiles laminados en soportes, anclajes y abrazaderas, A 410 b en estructuras y F 112 en abrazaderas, colocado.	
			Mano de obra 0,50 Maquinaria 0,10 Resto de obra y materiales 5,65
			TOTAL PARTIDA 6,25

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
67	ud	<p>Colector DN100 1 entrada/2 salidas Colector construido con tubería de acero soldado DIN 2440, con uniones y accesorios, para alimentación y by-pass del canal desbaste, de 100 mm de diámetro principal, 1 ramal de entrada y 1 ramal de salida, en acero St. 33, colocado y probado.</p>	
		Mano de obra	120,00
		Maquinaria	60,00
		Resto de obra y materiales	535,50
		TOTAL PARTIDA	715,50
68	ml	<p>Tubería acero electrosoldado DN 100 Tubería de acero electrosoldado DIN 2440, incluso p.p. de uniones y accesorios, DN 100, material en ST 33 y ejecución en galvanizado en caliente según UNE 37501, colocada.</p>	
		Mano de obra	1,60
		Maquinaria	0,60
		Resto de obra y materiales	19,95
		TOTAL PARTIDA	22,15
69	ud	<p>Válvula compuerta DN 100, PN 10 Válvula de compuerta marca BELGICAST o similar, DN 100, PN 10, conexiones con bridas DIN 2502, accionamiento manual con volante, con cuerpo y tapa de hierro fundido GG 25, cierre de hierro fundido GG 25 cubierto con NBR, y eje de acero inoxidable AISI 420, colocado.</p>	
		Mano de obra	19,30
		Maquinaria	7,20
		Resto de obra y materiales	192,81
		TOTAL PARTIDA	219,31
70	ud	<p>Extintor portátil 5kg, de CO2, BC, 55B Fire Ice Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 55B, tipo Fire Ice o similar, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado. Según C.T.E. DB SI.</p>	
		Mano de obra	4,53
		Resto de obra y materiales	138,07
		TOTAL PARTIDA	142,60
71	ud	<p>Prospección pozo de vertido Sondeo y perforación para la construcción de un pozo de vertido mediante rotoperforación directa de unos 5 metros de profundidad y 2 m de diámetro. Incluido transporte de material, perforación, tubería de acero al carbono suministrada, empaque de grava para rellenar espacio anular, valvuleo y pistoneo, cimentación emboquille y acondicionamiento definitivo, ensayos y pruebas incluidos para su correcto funcionamiento, completamente terminado.</p>	
		Mano de obra	950,00
		Maquinaria	720,00
		Resto de obra y materiales	4.520,40
		TOTAL PARTIDA	6.190,40
72	ud	<p>Redes de B.T., fuerza y alumbrado Redes de Baja Tensión, Fuerza y alumbrado del conjunto de la instalación, con alimentación eléctrica a todos los elementos de la planta, así como instalación de puntos de fuerza y alumbrado, incluido equipo reductor de flujo y caja de mando de protección y medida, totalmente instalada y funcionando según REBT.</p>	
		Mano de obra	1.550,00
		Maquinaria	450,00
		Resto de obra y materiales	4.121,50
		TOTAL PARTIDA	6.121,50

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
73	ud	Luminaria ATP modelo Colonial para alumbrado Conjunto de iluminación formado por columna A.T.P. modelo Colonial o similar de 4 m de altura, acabado en oxirón, una luminaria A.T.P. modelo Villa 400 o similar, acabado en oxirón con unidad eléctrica de Halog. metal de 150W ovoide E40, icableado interior, caja de conexión y p.p. de accesorios, transporte y montajes, totalmente instalada y funcionando según REBT.	
		Mano de obra	118,44
		Maquinaria	86,14
		Resto de obra y materiales	808,03
		TOTAL PARTIDA	1.012,61
74	ud	Arq. A-2 en calzada modelo Endesa Distribución. Arqueta tipo A-2 en calzada tipo D400, prefabricada de hormigón, con marco de perfil LPN y tapa de fundición, modelo Endesa Distribución, totalmente terminada.	
		Mano de obra	3,68
		Maquinaria	4,13
		Resto de obra y materiales	382,31
		TOTAL PARTIDA	390,12
75	ml	Apertura y cierre de zanja (4,9x3,1x0,55 m) Excavación al aire libre en suelo desigual, incluso transporte de tierras sobrantes a vertedero, terminado.	
		Mano de obra	3,00
		Maquinaria	9,50
		Resto de obra y materiales	25,26
		TOTAL PARTIDA	37,76
76	ml	Doble canalización eléct. PE corrugado 160 mm Doble Tubo de polietileno de 160 mm de doble pared (interior lisa, exterior corrugada) rígido para protección de cables enterrados, con protección de hormigón con resistencia a la compresión superior a 450 N, resistencia al impacto tipo N (uso normal), en color rojo, según normas UNE EN 50086-2-4 y GE CNL002, incluso banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación y alambre guía, colocado.	
		Mano de obra	11,04
		Maquinaria	0,22
		Resto de obra y materiales	20,64
		TOTAL PARTIDA	31,90
77	ml	Línea de alimentación 3(1x95)+1X50 mm2 RV-K Línea de alimentación formada por conductores unipolares de Cu de 3(1x95)+1X50 mm2 RV-K Cu (UNE 21123), enhebrado, aislamiento RV-K 0.6/1 kV, incluye p.p de pequeño material, totalmente instalado según REBT. Incluso sellado de tubos.	
		Mano de obra	8,82
		Resto de obra y materiales	56,25
		TOTAL PARTIDA	65,07

3. Varios

78	ud	Separador de grasas Separador de grasas de de 1 m3 con las siguientes características: Formato: Rectangular Volumen (m3): 1 Altura total (mm): 830 Longitud total (mm): 1610 Anchura total (mm): 1210 Presión de diseño (atm): Atmosférica Producto a contener Agua Materiales Barrera química: Resina isoftálica con fibra de vidrio Refuerzo mecánico: Resina ortoftálica con fibra de vidrio Accesorios 1 Boca roscada Ø 400	
----	----	--	--

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Tubería de entrada y salida PVC Ø 125 mm Completamente colocado y probado.	
			Mano de obra 450,00
			Maquinaria 365,00
			Resto de obra y materiales 2.608,80
		TOTAL PARTIDA	3.423,80
79	ud	Equipamiento sala de control EDAR Equipamiento de la sala de control, incluyendo PLC, impresora, software, proyector, etc., totalmente instalado.	
			Mano de obra 620,00
			Maquinaria 65,00
			Resto de obra y materiales 2.818,30
		TOTAL PARTIDA	3.503,30
80	ud	Instrumentación EDAR Conjunto de instrumentos del proceso, incluyendo 2 caudalímetros para medición a la entrada y a la salida de la EDAR, manómetros, transmisores de presión, termómetros, transmisores de caudal, sensores de nivel, etc., según recomendaciones del fabricante y bajo la supervisión de la Dirección de Obra, totalmente instalados y probados.	
			Mano de obra 440,00
			Maquinaria 135,00
			Resto de obra y materiales 2.467,20
		TOTAL PARTIDA	3.042,20
81	ud	Mobiliario EDAR Conjunto de mobiliario de sala de control y vestuarios, incluyendo mesas, sillas, bancos, taquillas, etc., colocado.	
			Mano de obra 150,00
			Maquinaria 160,00
			Resto de obra y materiales 1.078,60
		TOTAL PARTIDA	1.388,60
82	ud	Puesta en marcha y pruebas EBAR y EDAR En el concepto de Puesta a Punto, se incluirán los costes producidos a partir de la terminación de las obras derivados de la asistencia "in situ" de los especialistas en cada uno de los elementos instalados hasta su puesta en marcha. Las pruebas de funcionamiento contemplarán todos los costes de especialistas de la Empresa Adjudicataria (desplazamientos, dietas, etc.), energía eléctrica consumida, productos químicos y todos los elementos necesarios durante el periodo de seis meses que se fija para las pruebas de funcionamiento y que permitirán la puesta en explotación de la planta una vez conseguidos todos los parámetros exigidos en este Pliego.	
			Mano de obra 2.500,00
			Maquinaria 315,00
			Resto de obra y materiales 1.138,80
		TOTAL PARTIDA	3.953,80
83	pa	Reposición de servicios existentes Partida alzada a justificar en concepto de los gastos de reposición de servicios existentes eléctricos, telefónicos, abastecimiento, saneamiento, reutilización, etc., e imprevistos, tomando como base los precios unitarios del presente Proyecto.	
			Resto de obra y materiales 15.000,00
		TOTAL PARTIDA	15.000,00
84	pa	Mejoras a disposición de la Administración Partida alzada en la que, una vez redactado el Proyecto de Ejecución, la Administración podrá introducir mejoras en las instalaciones y que se llevarían a cabo con cargo a esta Partida Alzada tomando como base los precios unitarios del proyecto.	
			Resto de obra y materiales 12.000,00
		TOTAL PARTIDA	12.000,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
85	pa	Sistema general de telemando y telecontrol Partida alzada a justificar que se refiere a la valoración del sistema general de telemando y telecontrol, externo a las instalaciones, para la operación e información de los sistemas de bombeo y depuración, desde las oficinas centrales de la empresa responsable de tales servicios.	
		Resto de obra y materiales.....	5.175,00
		TOTAL PARTIDA	5.175,00
86	ud	Telealarma GSM, registro historial y control PC Sistema de telealarma con telecontrol continuo mediante PC, tipo HERMES TCR-200 o similar, capaz de registrar datos históricos y de aviso por GSM (vía modem), i/ armario reforzado con cierre, fuente de alimentación, batería de 12V, accesorios y pequeño material. Totalmente terminado, instalado y funcionando correctamente s/ instrucciones del fabricante.	
		Mano de obra.....	931,20
		Resto de obra y materiales.....	2.133,47
		TOTAL PARTIDA	3.064,67
87	pa	Legalización y boletines Partida alzada a justificar destinada a la elaboración de los correspondientes boletines, certificados, proyecto específico a presentar en industria, etc. y demás documentos para garantizar la puesta en funcionamiento y legalización de todas las instalaciones incluidas en el presente proyecto, s/ legislación vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	5.800,00
		TOTAL PARTIDA	5.800,00
88	ud	Inspección OCA RBT Inspección inicial de OCA (Organismo de Control Autorizado) de la instalación de baja tensión ejecutada en el presente proyecto, incluso informe según RD 842/2002, totalmente terminada y con resultado favorable.	
		Resto de obra y materiales.....	960,00
		TOTAL PARTIDA	960,00
89	pa	Partida alzada, a justificar, para imprevistos y afecciones Partida alzada, a justificar, para imprevistos relacionados con las instalaciones de baja tensión, A.P. y legalizaciones.	
		Resto de obra y materiales.....	6.600,00
		TOTAL PARTIDA	6.600,00
90	ud	Estudio Geotécnico Se hará un Estudio Geotécnico de las zonas de obra, en general y, particularmente, de las zonas donde se prevén realizar los edificios que se definen en el proyecto.	
		Resto de obra y materiales.....	2.800,00
		TOTAL PARTIDA	2.800,00
91	pa	Permisos y autorizaciones Partida alzada a justificar de coste de los permisos, cuotas de enganche eléctrico, visados y autorizaciones oficiales, etc., que se deberán reflejar de forma individualizada.	
		Resto de obra y materiales.....	3.600,00
		TOTAL PARTIDA	3.600,00
92	ud	Plan de vigilancia ambiental Comprenderá la estimación del costo del personal necesario para la realización del Plan de Vigilancia Ambiental durante la ejecución de las obras y pruebas de funcionamiento.	
		Resto de obra y materiales.....	1.800,00
		TOTAL PARTIDA	1.800,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
93	ud	Cruce con línea telefónica Mantenimiento del servicio en los cruces con líneas telefónicas, incluso excavación a mano en el entorno de los trabajos a realizar y para su detección. Se incluye la entibación, soportes, mano de obra en excavación y maquinaria de excavación a bajo rendimiento.	
		Mano de obra	100,00
		Maquinaria	30,00
		Resto de obra y materiales	50,20
		TOTAL PARTIDA	180,20
94	ud	Reposición de arqueta de Telefónica Reposición de arqueta de Telefónica, completamente terminada. Se incluye la reposición ó reparación de la arqueta y la recuperación del marco y tapa de registro para su reutilización.	
		Mano de obra	90,00
		Maquinaria	20,00
		Resto de obra y materiales	27,80
		TOTAL PARTIDA	137,80
95	ml	Reposición tubería 100 mm Reposición de tubería de abastecimiento de agua, de riego o de saneamiento hasta 100 mm de diámetro, en cualquier tipo de material y timbraje, i/mantenimiento del servicio durante la reposición.	
		Mano de obra	9,00
		Maquinaria	2,00
		Resto de obra y materiales	2,78
		TOTAL PARTIDA	13,78
96	ml	Reposición tubería 125-250 mm Reposición de tubería de abastecimiento de agua, de riego o de saneamiento de 125 a 250 mm de diámetro, en cualquier tipo de material y timbraje, i/mantenimiento del servicio durante la reposición.	
		Mano de obra	22,50
		Maquinaria	9,00
		Resto de obra y materiales	9,31
		TOTAL PARTIDA	40,81
97	ml	Reposición tubería 300-500 mm Reposición de tubería de abastecimiento de agua, de riego o de saneamiento 300 a 500 mm de diámetro, en cualquier tipo de material y timbraje, i/mantenimiento del servicio durante la reposición.	
		Mano de obra	49,00
		Maquinaria	20,00
		Resto de obra y materiales	20,04
		TOTAL PARTIDA	89,04
98	ud	Reposición de servicio eléctrico Reposición de servicio eléctrico por interrupción del mismo al interferir con las obras. Se abona por este concepto la ejecución material de los trabajos, no siendo de abono ningún tipo de lucro cesante o indemnización por inactividad del servicio durante el tiempo que dure la interrupción.	
		Mano de obra	250,00
		Maquinaria	80,00
		Resto de obra y materiales	81,30
		TOTAL PARTIDA	411,30
99	ud	Cruce con línea eléctrica Mantenimiento del servicio en los cruces con líneas eléctricas, incluso excavación a mano en el entorno de los trabajos a realizar y para su detección. Se incluye la entibación, soportes, mano de obra en excavación y maquinaria de excavación a bajo rendimiento.	
		Mano de obra	98,00
		Maquinaria	28,00
		Resto de obra y materiales	49,40
		TOTAL PARTIDA	175,40

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
100	ud	Reposición de arqueta de Unelco Reposición de arqueta de Unelco, completamente terminada. Se incluye la reposición ó reparación de la arqueta y la recuperación del marco y tapa de registro para su reutilización.	
		Mano de obra	89,00
		Maquinaria	22,00
		Resto de obra y materiales	29,00
		TOTAL PARTIDA	140,00
101	m ³	Clasificación de residuos suelos inertes Clasificación de residuos suelos inertes. Criterio de medición: Se medirá el volumen real multiplicando por la densidad real del material en sus diferentes fracciones. Se deberá acreditar mediante la aportación de certificado del gestor de residuos autorizado.	
		Resto de obra y materiales	20,60
		TOTAL PARTIDA	20,60
102	mes	Alquiler contenedor RCD 22 m3 Alquiler contenedor RCD 22 m3.	
		Resto de obra y materiales	94,00
		TOTAL PARTIDA	94,00
103	mes	Alquiler contenedor de chatarra 16 m3 Alquiler contenedor de chatarra 16 m3.	
		Resto de obra y materiales	90,00
		TOTAL PARTIDA	90,00
104	mes	Alquiler contenedor de plásticos 16 m3 Alquiler contenedor de plásticos 16 m3.	
		Resto de obra y materiales	90,00
		TOTAL PARTIDA	90,00
105	mes	Alquiler contenedor de cartones 16 m3 Alquiler contenedor de cartones 16 m3.	
		Resto de obra y materiales	90,00
		TOTAL PARTIDA	90,00
106	mes	Alquiler contenedor de madera 16 m3 Alquiler contenedor de madera 16 m3.	
		Resto de obra y materiales	90,00
		TOTAL PARTIDA	90,00
107	m ³	Carga y transporte de tierras a vertedero Carga y transporte de tierras a vertedero.	
		Resto de obra y materiales	12,50
		TOTAL PARTIDA	12,50
108	ton	Carga y transporte de escombros limpio a planta de reciclaje Carga y transporte de escombros limpio a planta de reciclaje.	
		Resto de obra y materiales	13,20
		TOTAL PARTIDA	13,20
109	ud	Limpieza de lodos WC químico Limpieza de lodos WC químico.	
		Resto de obra y materiales	86,00
		TOTAL PARTIDA	86,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
110	ud	Casco de seguridad homologado Casco de seguridad homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	2,20
		TOTAL PARTIDA	2,20
111	ud	Par de guantes de uso general Par de guantes de uso general homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	2,50
		TOTAL PARTIDA	2,50
112	ud	Par de guantes de goma Par de guantes de neopreno-goma homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	2,50
		TOTAL PARTIDA	2,50
113	ud	Par de guantes de soldador Par de guantes de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	2,50
		TOTAL PARTIDA	2,50
114	ud	Par de guantes de electricista Par de guantes de electricista homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	2,50
		TOTAL PARTIDA	2,50
115	ud	Par de botas de agua Par de botas de agua homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	42,00
		TOTAL PARTIDA	42,00
116	ud	Par de botas de seguridad Par de botas de seguridad de cerraje con puntera homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	42,00
		TOTAL PARTIDA	42,00
117	ud	Par de botas de seguridad de cuero Par de botas de seguridad de cuero con puntera homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	42,00
		TOTAL PARTIDA	42,00
118	ud	Par de botas de electricista Par de botas de electricista homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	42,00
		TOTAL PARTIDA	42,00
119	ud	Mono de trabajo de una pieza Mono de trabajo de una pieza homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	55,00
		TOTAL PARTIDA	55,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
120	ud	Gafas antipolvo Gafas antipolvo homologadas a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	12,00
		TOTAL PARTIDA	12,00
121	ud	Gafas contra impactos Gafas contra impactos homologadas a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	12,00
		TOTAL PARTIDA	12,00
122	ud	Gafas oxicorte Gafas oxicorte homologadas a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	12,00
		TOTAL PARTIDA	12,00
123	ud	Pantalla protección soldador Pantalla de protección de soldador homologada a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	25,00
		TOTAL PARTIDA	25,00
124	ud	Mascarilla buconasal Mascarilla buconasal homologada a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	15,00
		TOTAL PARTIDA	15,00
125	ud	Repuestos filtro mascarilla Repuestos de filtros de mascarillas (paquete de 10 unidades) homologados a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	7,50
		TOTAL PARTIDA	7,50
126	ud	Protectores acústicos Protectores acústicos homologados a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	17,00
		TOTAL PARTIDA	17,00
127	ud	Par de polainas de soldador Par de polainas de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	18,00
		TOTAL PARTIDA	18,00
128	ud	Par de manguitos de soldador Par de manguitos de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	12,00
		TOTAL PARTIDA	12,00
129	ud	Par de mandiles de soldador Par de mandiles de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	12,00
		TOTAL PARTIDA	12,00
130	ud	Cinturón de seguridad clase A Cinturón de seguridad de sujeción clase A homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	26,00
		TOTAL PARTIDA	26,00

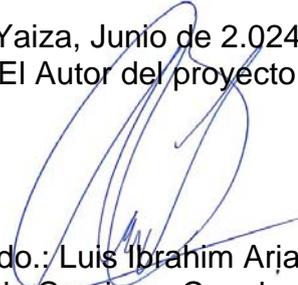
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
131	ud	Cinturón de seguridad clase C Cinturón de seguridad de caída clase C homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	38,00
		TOTAL PARTIDA	38,00
132	ud	Cinturón antivibratorio Cinturón antivibratorio homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	28,00
		TOTAL PARTIDA	28,00
133	ud	Chaleco reflectante Chaleco reflectante homologado a disposición del personal de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	27,50
		TOTAL PARTIDA	27,50
134	ud	Pórtico corrector Pórtico corrector de líneas eléctricas y pasos inferiores, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	258,00
		TOTAL PARTIDA	258,00
135	ud	Valla de cortes de tráfico Valla de cortes de tráfico y contención peatonal, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	56,50
		TOTAL PARTIDA	56,50
136	ud	Señal de seguridad sin soporte Señal de seguridad, colocada sin soporte, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	71,00
		TOTAL PARTIDA	71,00
137	ud	Señal de seguridad con soporte Señal de seguridad, incluida colocación con soporte, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	85,00
		TOTAL PARTIDA	85,00
138	ml	Cuerda de seguridad de Perlón Cuerda de seguridad de Perlón, de 12 metros, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	6,00
		TOTAL PARTIDA	6,00
139	ud	Tope para camión Tope para camión, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	48,00
		TOTAL PARTIDA	48,00
140	ud	Banderola de señalización Banderola de señalización, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	4,50
		TOTAL PARTIDA	4,50
141	ml	Valla de acero galvanizado Valla de acero galvanizado con pies cada 2 metros, incluso sujeción, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	23,50
		TOTAL PARTIDA	23,50

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
142	ud	Baliza luminosa intermitente Baliza luminosa intermitente en puntos de corte de tráfico, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	93,00
		TOTAL PARTIDA	93,00
143	ud	Banda bicolor rojo-blanca Banda bicolor rojo-blanco de señalización, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	0,20
		TOTAL PARTIDA	0,20
144	h	Camión cuba Camión cuba para riegos, a disposición de la obra.	
		Maquinaria	16,00
		TOTAL PARTIDA	16,00
145	h	Brigada de seguridad Mano de obra de brigada de seguridad.	
		Mano de obra.....	21,00
		TOTAL PARTIDA	21,00
146	ud	Extintor de incendios Extintor de incendios a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	92,50
		TOTAL PARTIDA	92,50
147	ud	Disyuntor diferencial de 40 A. Disyuntor diferencial de 300 MA. para intensidad de 40 A., a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	322,00
		TOTAL PARTIDA	322,00
148	ud	Toma de tierra Toma de tierra, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	39,50
		TOTAL PARTIDA	39,50
149	ud	Transformador Transformador de seguridad, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	595,00
		TOTAL PARTIDA	595,00
150	mes	Alquiler barracón para aseos. Mes de alquiler de barracón para aseos.	
		Resto de obra y materiales.....	365,00
		TOTAL PARTIDA	365,00
151	ud	Mesa de madera para 10 personas. Mesa de madera con capacidad para 10 personas.	
		Resto de obra y materiales.....	65,00
		TOTAL PARTIDA	65,00
152	ud	Banco capacidad.5 personas Banco de madera con capacidad para 5 personas.	
		Resto de obra y materiales.....	30,00
		TOTAL PARTIDA	30,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
153	ud	Calentador comida Calentador de comidas.	
		Resto de obra y materiales.....	190,00
		TOTAL PARTIDA	190,00
154	mes	Alquiler barracón para comedor. Mes de alquiler de barracón para comedor.	
		Resto de obra y materiales.....	250,00
		TOTAL PARTIDA	250,00
155	ud	Taquilla metálica indiv. llave. Taquilla metálica individual, con llave.	
		Resto de obra y materiales.....	25,50
		TOTAL PARTIDA	25,50
156	ud	Acometida de agua y eléctrica Acometida de agua y eléctrica para aseos, vestuarios y comedores, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	125,00
		TOTAL PARTIDA	125,00
157	ud	Recipiente para desperdicios Recipiente para desperdicios en comedores, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	26,20
		TOTAL PARTIDA	26,20
158	h	Limpieza Personal para la limpieza de aseos, comedores y vestuarios.	
		Mano de obra.....	6,50
		TOTAL PARTIDA	6,50
159	ud	Material de limpieza Material de limpieza, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	39,50
		TOTAL PARTIDA	39,50
160	ud	Botiquín Botiquín portátil, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	82,50
		TOTAL PARTIDA	82,50
161	ud	Reposición de botiquines Material sanitario básico, reposición de botiquines, a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	62,50
		TOTAL PARTIDA	62,50
162	ud	Ambulancia Ambulancia (tasa por mes), a disposición de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	41,00
		TOTAL PARTIDA	41,00
163	ud	Comité de seguridad y salud Reunión de comité de seguridad y salud de la obra.	
		Mano de obra.....	135,00
		TOTAL PARTIDA	135,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
164	h	Cursillo Cursillo de formación de seguridad y salud para personal de obra.	
		Mano de obra	27,50
		TOTAL PARTIDA	27,50
165	ud	Norma de seguridad Norma de seguridad y salud en el trabajo para distribuir al personal de obra.	
		Resto de obra y materiales	9,50
		TOTAL PARTIDA	9,50

Yaiza, Junio de 2.024
El Autor del proyecto



Fdo.: Luis Ibrahim Arjas
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado número 22.123

4.3. CUADRO DE PRECIOS 2

ÍNDICE

1. OBRA CIVIL	1
2. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	6
3. VARIOS.....	10

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1. Obra civil			
01	m ³	Demolición de hormigón Demolición de hormigón en solera y muros, por medios mecánicos y manuales, i/ precorte con radial en demoliciones parciales, i/ demolición manual en las uniones con fachadas, i/. riego para evitar la formación de polvo durante la demolición, carga mecánica de estos sobre camión, transporte a vertedero/gestor de residuos y p.p. de medios auxiliares y elementos de seguridad, según NTE/ADD-20.	118,12
			CIENTO DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS
02	ml	Demolición y retirada de tubería existente Demolición y retirada de tubería existente de cualquier diámetro y cualquier material, por medios mecánicos o manuales, i/. p.p. de piezas especiales y accesorios, i/. retirada y riego de productos, carga y transporte a vertedero autorizado (incluido canon de vertido).	16,75
			DIECISEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
03	m ²	Demolición de pavimento existente Demolición de todo tipo de pavimento existente, incluso precorte de asfalto ó corte correcto de losetas, demolición de soleras de aceras, de 15 cm de espesor medio, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, carga y transporte a vertedero, totalmente terminado.	11,87
			ONCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
04	m ²	Demolición de fábrica bloque Demolición fábrica de bloques prefabricados de hormigón, con sus senos macizados, de hasta 35 cm de espesor, con martillo compresor de 2000 L/min, i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.	17,41
			DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
05	m ³	Excavación en zanjas y pozos Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, incluido roca, incluso agotamiento, entibación y carga a vertedero.	19,01
			DIECINUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS
06	m ³	Arena en lecho y cubrición de tuberías Arena o material estéril de cantera en lecho y cubrición de tuberías, extendida y nivelada.	22,88
			VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
07	ml	Tubería PVC corrugada Ø315 mm SN8 Suministro y colocación en zanja de tubería de P.V.C. de Ø315 mm, de R.C. 8 kN/m ² , corrugada exterior y lisa interior, con unión con juntas elásticas, color teja, i/. p.p. de montaje, solapes de tubos y pequeño material, formación de pendientes, i/ conexiones y tratamiento con mortero de epoxi y arena; totalmente terminada, conexionada, colocada y probada.	92,62
			NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
08	ml	Tubería PEAD Ø 90/10 Tubería de PEAD lisa de 90 mm de diámetro y 10 at. de presión nominal, unión por soldadura a tope, i/ piezas especiales, colocada y probada.	21,31
			VEINTIUN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS
09	m ³	Relleno de zanjas con material seleccionado Relleno de zanjas y pozos con material seleccionado procedente de préstamos o de la propia excavación, exento de áridos mayores de 4 cm. apisonado por tongadas de 20 cm.	9,64
			NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
10	ud	Pozo de registro, parte fija Parte fija de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en cono de 0.85 m. de alto con reducción a 0.60 m. de diámetro interior, pates de polipropileno, tapa de registro y cerco de fundición dúctil de 646 mm. de diámetro y con una resistencia a la rotura de 40 Tn, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.	546,50
11	ml	Pozo de registro, parte variable Parte variable de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en anillas de 0.25, 0.50, 0.75 y 1.00 m. de alto, pates de polipropileno cada 30 cms, p.p. de solera de hormigón HM-20 de 20 cms de espesor armada con # Ø 10 c/15 cm. y formación de media caña, sellados con lechada de cemento, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.	478,57
12	m ²	Reposición de acera tipo existente Acera del tipo utilizado en la zona, con loseta hidráulica de terrazo con árido rodado, incluso solera de hormigón HM-20/P/40 de 10 cm. de espesor, mortero de cemento M-5 y lechada de terminación, completamente acabada.	66,98
13	m ²	Reposición de adoquín tipo existente Pavimento de adoquín del tipo utilizado en la zona, para exteriores, color gris, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado con arena o polvillo, completamente terminado.	72,29
14	ml	Reposición de bordillo Bordillo de acera prefabricado de hormigón, de 15*30 cms. de sección con chaflán a 15 cm., asentado sobre base de hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, refuerzo y rejuntado con mortero cemento M5, totalmente terminado.	30,02
15	m ³	Sub-base granular de zahorra artificial ZA-25 Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.	26,06
16	t	Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	82,08
17	t	Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	88,72
18	t	Mezcla asfáltica en caliente tipo AC28BASE50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC28BASE50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	90,39

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
19	m ²	Riego de imprimación emulsión ECR-1 Riego de imprimación realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	2,82
		DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
20	m ²	Riego de adherencia emulsión ECR-1 Riego de adherencia realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	2,82
		DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
21	m ²	Pintura vial simbología Pintura para marcas viales de color blanco o amarillo, reflexiva, incluso barrido de calzada, limpieza, premarcaje de símbolos y replanteo. Se abonarán los metros realmente pintados. Según PG-3.	15,20
		QUINCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
22	ml	Marca vial cont/discont 10 cm blanca o amarilla reflec termo Señalización horizontal con marca vial continua o discontinua de 10 cm de ancho de color blanco o amarillo, reflectante, con pintura convencional aplicada por pulverización con máquina pintabandas, i/ premarcaje y s/PG-3.	0,86
		CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
23	ud	Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente-simple, blanco o amarill Señalización horizontal con flecha urbana, frente-simple, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	17,81
		DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
24	m ²	Encofrado plano vertical Encofrado plano vertical visto, incluso p.p. de soportes, andamiaje y desencofrado, completamente terminado.	27,87
		VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
25	m ²	Encofrado plano horizontal. i/p.p. cimbra Encofrado plano horizontal visto, incluso p.p. de soportes, puntales, cimbrado, andamiaje y desencofrado, completamente terminado.	31,96
		TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
26	m ³	Hormigón en masa HM-20/P/40 Hormigón en masa tipo HM-20/P/40, con resistencia característica de 20 N/mm ² , i/ p.p. de pequeño material. Incluido vibrado, curado y ejecutada según CTE/DB-SE-C y Código Estructural, totalmente terminado y preparada para recibir siguiente capa o pavimento.	123,56
		CIENTO VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
27	m ³	Hormigón para armar HA-30/B/40 en losas cimentación Hormigón para armar HA-30/B/40 en cimentaciones, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado, puesta en obra con cubilote o camión bomba, vibrado, desencofrado y curado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.	177,20
		CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
28	m ³	Hormigón para armar HA-30/B/40 en alzados Hormigón para armar HA-30/B/40 en muros, pilares y vigas, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado a dos caras, separadores plásticos, berenjenos, puesta en obra con cubilote, grúa o bomba, vibrado, desencofrado y curado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.	206,69
		DOSCIENTOS SEIS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
29	m ³	Hormigón para armar HA-30/B/40 en losa de forjado Hormigón para armar HA-30/B/40 en losas de forjado, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado, incluso cimbra, y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.	216,51
			DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
30	kg	Acero corrugado B-500-S Acero corrugado B-500S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de mermas, despuntes y solapes, según Código Estructural, completamente terminado.	1,44
			UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
31	ud	Colocación de pasamuros en obra Colocación de pasamuros en obra hasta 500 mm de diámetro, terminado.	59,64
			CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
32	ud	Pate de 20 mm de diámetro Pate de 20 mm de diámetro, incluso colocación y pintura, completamente colocado.	35,32
			TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
33	m ²	Tapa estanca Tapa estanca de hormigón armado, reforzada con perfiles UPN 80 con tratamiento anticorrosivo, pintura epoxi y cerco con junta de estanqueidad igualmente tratado, de dimensiones adecuadas para su apertura manual, con terminación superficial adecuada al entorno y según criterio de la Dirección de Obra, totalmente terminada.	97,56
			NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
34	ml	Junta de dilatación con banda de neopreno Junta de dilatación con banda de neopreno, rellena posteriormente con mástic asfáltico, totalmente colocada y probada.	30,45
			TREINTA EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
35	m ²	Cubierta plana transitable: formac + impermeabiliz. Cubierta plana transitable, constituida por: capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio, en formación de pendientes, capa de mortero 1:6 de 2 cm de espesor, capa separadora de geotextil Rooftex 150, membrana impermeabilizante de PVC tipo Vinitex FV NI 1,2 o similar de 1,2 mm de espesor, y capa separadora Rooftex 150, totalmente terminada.	60,79
			SESENTA EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
36	m ²	Impermeabilización emulsión bituminosa Impermeabilización de trasdós de paramentos verticales de muros de contención mediante imprimación asfáltica en frío MAXDAN o similar, con una dotación mínima de 1,5 Kg/m ² .	16,03
			DIECISEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS
37	m ²	Impermeabilización de depósito con EPOXAL Impermeabilización de vasos en depósitos con pintura epoxy de gran pureza en capa de 1,00 kg/m ² , resistente a los agentes químicos agresivos. EPOXAL, en dos manos, aplicada con rodillo previa limpieza de la superficie.	15,32
			QUINCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
38	m ²	Mampostería a dos caras vistas piedra basáltica Muro de mampostería, a dos caras vistas, con aporte de piedra basáltica labrada del lugar, con alma de hormigón y cimiento de hormigón, p.p. de listones de madera para nivelación, coronación en piedra, de 1,00 a 2,00 metros de altura y 0,30 metros de espesor (se medirá la altura y el espesor del muro, en las mediciones a certificar), i/ p.p. de medios auxiliares, maquinaria, etc. Totalmente terminado, i/ la carga, transporte y descarga de los residuos en vertedero autorizado i/ canon de vertido.	218,84
			DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
39	ud	Puerta metálica abatible de 4 m x 2 m Puerta metálica abatible de 4,00x2,00 m, Super de Rivisa o equivalente, con marcado CE, formada por bastidores formados por chapa nervada pregalvanizada de 1,5 mm de espesor, con acabado en galvanizado en caliente tipo Z-275 y plastificado de tipo Protecline de espesor mínimo 100 micras, en colores estándares: verde RAL 6005, blanco RAL 9010, incluso ruedas provistas de cojinetes de fricción acopladas al zócalo, carril de rodadura para empotrar en el pavimento, incluso p.p. de postes metálicos y accesorios, y alambre de espinos en zona superior, completamente terminada.	3.732,35
			TRES MIL SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS
con			TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
40	m ²	Fábrica de bloque hueco de 20 cm. Fábrica de bloque hueco de hormigón de 50*25*20 m., sentado con mortero de cemento 1/6, incluso p.p. de cargaderos de huecos y amarres de esquina, totalmente terminado.	57,64
			CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
41	ml	Dintel horm armado 20x25 HA-25/P/16/I 2D12 Ejecución de dintel de hormigón armado 20x25.	241,96
			DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
42	m ²	Enfoscado y fratasado paramentos verticales Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cal y arena M10 según UNE-EN 998-2, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.	30,82
			TREINTA EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
43	m ²	Solado terrazo micrograno 30*30 Solado de terrazo 30x30 cm. micrograno, pulido en fábrica, recibido con mortero de cemento y arena, i/cama de arena de 2 cm. de espesor, p.p. de rodapié de 7 cm. del mismo material, rejuntado con lechada de cemento blanco V-B/20 y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSP, medido en superficie realmente ejecutada.	50,83
			CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
44	m ²	Puerta chapa de acero en exterior Puerta de chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo hueco rectangular, herrajes de colgar y de seguridad, con cerco de perfil de acero conformado en frío con patillas para recibido en fábricas, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso pintura de imprimación y dos manos de pintura al esmalte de acabado, completamente terminada.	197,27
			CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS
45	m ²	Carpintería Al en ventanas exteriores Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 20 micras, en ventanas correderas de 2 hojas, compuesta por cerco con carriles para persiana, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso acristalamiento con doble luna de 6 mm, completamente terminada.	277,19
			DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
46	m ²	Pintura plástica blanca Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de plástico diluido, plastecido y mano de acabado.	15,62
47	ud	Acometida de agua potable Acometida de agua potable, incluso depósito de almacenamiento de 1000 l. de capacidad, contador, válvulas y conjunto de conducciones hasta un máx. de 150 mm de diámetro a instalar en el interior de la EDAR, bajo la supervisión de la Dirección de Obra, completamente terminada y probada.	1.393,90
48	ud	Sistema de evacuación de aguas pluviales Sistema de evacuación de aguas pluviales de la superficies de la EDAR compuesta por cuatro imbornales de recogida de pluviales de fundición dúctil en módulos de 0,95*0,50, con arqueta de hormigón de 1,00x1,00, incluso demolición de pavimento, excavación en zanja, tubería de 200 mm de diámetro de acometida desde imbornales hasta el pozo absorbente, totalmente terminada y probado.	7.356,40
49	ud	Plantación de Palmera Canaria h=2-2,5 m, contenedor 17 l Phoenix Canariensis, de h=2-2,5 m, con un calibre mínimo (perímetro) de 10/12 cm, en contenedor de 17 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m, entutorado, aporte de tierra vegetal y plantación, completamente colocada.	232,83
OCHENTA			

QUINCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

SIETE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con

Y TRES CÉNTIMOS

SESENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

2. Equipos electromecánicos

50	ud	Bomba aguas residuales 2,9 l/sq, 22 metros Bomba sumergible para aguas residuales marca ABS modelo AS 6041 D o similar, robusta y fiable para aguas residuales, para un caudal de 2,9 l/s (10,5 m ³ /h) y altura manométrica de 22 metros, con motor de 3 kw a 400 V y 50 Hz, con protección térmica por protección de estanqueidad y sistema de refrigeración por sumergencia, de fundición gris GG25 en el alojamiento del motor y difusor, acero inoxidable AISI 420 en el eje, tornillería de acero inoxidable AISI 316 e impulsor tipo abierto mas anillo triturador en fundición gris GGG25, con junta mecánica en carburo de silicio y 10 metros de cable por bomba tipo especial sumergible, totalmente montada y probada.	6.715,10
51	ud	Pedestal acodado inst. fija Ø 90 mm. Pedestal acodado instalación fija, marca Belgicast o similar para tub. Ø 90 mm, incluso uniones y tubo de salida, juntas, totalmente montado y probado.	614,16
52	ud	Válvula compuerta Ø 90 mm. Válvula de compuerta de cierre elástico marca Belgicast o similar de Ø 90 mm, incluso uniones y juntas con bridas, tornillos, etc., totalmente montada y probada.	632,93
53	ud	Válvula de retención de clapeta Ø 90 mm. Válvula de retención de clapeta marca Belgicast o similar de Ø 90 mm, incluso uniones y juntas con bridas, tornillos, etc., totalmente montada y probada.	885,52

SEIS MIL SETECIENTOS QUINCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

SEISCIENTOS CATORCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
54	ud	Calderería de salida en Ø 90 mm. Conjunto de colectores, carrete de desmontaje y Te/Y de salida desde las bombas hasta el inicio de la impulsión, con tuberías de diámetro Ø 90 mm. en acero inoxidable 304 L, incluso tubo y cono de unión en salida y conexión a tubería de impulsión, codos, uniones con bridas, juntas y tornillería, en acero inoxidable 304L, montado y probado.	3.310,17
DIECISIETE			TRES MIL TRESCIENTOS DIEZ EUROS con CÉNTIMOS
55	kg	Acero en soportes contruidos a base de perfiles lam. Acero en refuerzos y soportes contruidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes y abrazaderas: - Material: Estructuras en acero inoxidable AISI-316 A4. - Abrazaderas: Acero inoxidable.	9,70
56			NUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
56	ud	Cuadro eléctrico de mando y protección 2 bombas x 7/4 kw Cuadro eléctrico de mando y protección en estación de bombeo para 2 bombas/equipo hasta 7/4 kw a 400/230 V, en arranque directo con armario metálico de 600x600x210, montado en armario estanco con puerta y colocado en el exterior de la estación con zócalo y protección de paredes de obra, equipado con arrancadores estáticos de arranques y paradas progresivas, interruptor general trifásico (categoría AC 21), contactor tripolar (categoría AC 3 - KM 1), relé térmico contra sobrecarga (F 3), seccionador fusible contra cortocircuito (F 1), sistema de alternancia por impulso (KME), alimentación trifásico (III + N 380 V), piloto de funcionamiento (marcha - V 1), piloto de fallo térmico (R 1), pulsadores marcha/paro (S0 / S1), mando según MIE BT 029 (transformador 24 V), serie de parada para bomba térmica, protecciones independientes para mando y fuerza (F5 / F6), mandos por boyas de nivel, sistemas de bombeo alternativo y escalonado, alarmas óptica y acústica, incluso cableado, conexión de acometida, puesta en marcha y prueba.	4.765,76
57			CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
57	ud	Regulador de nivel, equipado inc. cableado Regulador de nivel FLYGT ó similar, con microswitch, cuerpo flotante fabricado en polipropileno, equipado con 13 metros de cable de 3x0,75 mm, de PVC especial.	298,28
58			DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS
58	ud	Contenedor de residuos 800 l Contenedor de residuos de 800 litros, en acero laminado A 410 b y perfiles de refuerzo, marca Ross o similar, de tipo abierto con 4 enganches de carga y volteo, instalado.	586,60
SESENTA			QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CÉNTIMOS
59	ud	Regulador de nivel Regulador de nivel de flotador de contacto automático, marca Flygt o similar, completamente instalado.	69,01
60			SESENTA Y NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS
60	ud	Reja en canal 0,30*0,50 m. y l=15 mm. Reja recta de limpieza manual para instalar en el canal de by-pass, de 0,30 m de ancho y 0,50 m de alto, con barrotes de 12 mm de ancho separados 15 mm, en acero inoxidable AISI 316 L, colocada.	784,40
			SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
61	ud	<p>Tanque de Aireación, Clarificador y Cuadro eléctrico</p> <p>Deposito de aireación prefabricado de PRFV con cubierta, constituido por una cuba cilíndrica de poliéster armado de fibra de vidrio, con cubierta móvil del mismo material, que permite el acceso al interior para mantenimiento y control, con las siguientes características:</p> <p>Las características principales son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diámetro interior 5.20 m - Altura total 3.6 m - Volumen total 59 m3 - Potencia del motorreductor 1 de 3 CV <p>El depósito de aireación incluye un aireador de superficie con motorreductor de 3 CV, instalado según las especificaciones del fabricante con los siguientes accesorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Bomba soplante, con sistema de difusores y tuberías según fabricante. - 1 Manguito de entrada, EN PVC. - 1 Codo y manguito de salida, EN PVC. - 1 Pasarela de soporte del aireador, fabricada en acero anticorrosión de 0,6 m. de ancho galvanizada en caliente. - 1 Asiento metálico de fijación para el aireador, que facilita su despiece fácilmente, así como el reglaje de la profundidad de inmersión (galvanizado en caliente). - 1 Motorreductor compuesto de motor eléctrico y de un reductor de engranaje hermético tropicalizado. - 1 Turbina en aluminio anticorrosivo cuyas características están calculadas en función de la necesidad de oxígeno, de la velocidad del motor y de los efectos del batido. <p>Clarificador cónico prefabricado de PRFV con cubierta, pasarela, chimeneas, vertederos, etc., con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diámetro interior del aparato: 4.00 m - Altura total 3,84 m - Superficie 12,6 m2 - Volumen 17,0 m3 - Potencia de bomba..... 1.5 Kw. - Diámetro conducto de recirculación: 63 mm <p>El clarificador está compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Manguito de entrada una canalización en PVC, conductor de las aguas del recipiente de aireación hacia una chimenea cilíndrica central en poliéster que obliga a los lodos a depositarse en el fondo cónico. - 1 Sistema de fijación para la chimenea en acero galvanizado. - 1 Sistema de vertederos circulares en poliéster reforzado, encargados de la recuperación de las aguas depuradas. - 1 Chimenea cilíndrica antidispersión. - 1 Pasarela de soporte del clarificador, fabricada en acero anticorrosión de 0,6 m. de ancho galvanizada en caliente. - 1 Bomba sumergida para recirculación de fangos de 1.1 KW. - Sistema de tuberías y válvulas para recirculación de fangos. - 1 Sistema de regulación y protección para la misma. - 1 Tubo en PVC de reenvío de lodos, con válvulas de paso: <ul style="list-style-type: none"> - Hacia el aireador. - Hacia el silo de lodos ó lechos de secado. - 1 Pasarela de acceso de 0,60 m. de ancho galvanizada en caliente. <p>Cuadro eléctrico de regulación automático y cableado necesario para la interconexión y correcta instalación de todos los equipos. Completamente terminado y probado.</p>	74.094,00
			SETENTA Y CUATRO MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS
62	ud	<p>Regulador de nivel de flotador</p> <p>Regulador de nivel marca FLYGT o similar de flotador con contacto automático, colocado.</p>	56,92
			CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
63	ud	<p>Toma de agua para limpieza de 100 mm</p> <p>Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo una válvula de bola manual DN 25 y un racor rápido, colocado.</p>	376,30
			TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
64	ud	Sistema de cloración Sistema de cloración compuesto de: - Bomba dosificadora 5 ls/h. - Depósito para hipoclorito 200 lts. - Conjunto de tuberías de conexión entre el equipo de dosificación y el laberinto de cloración. Completamente terminado y probado.	6.582,60
			SEIS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
65	ud	Silo para almacenamiento de fangos Espesador estático circular marca TECNIUM o similar, de 2,50 m de diámetro, 2,00 m de altura cilíndrica y 2,06 m de altura cónica, 13 m3 de volumen útil, fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio y de acuerdo con las especificaciones indicadas en el presente proyecto, colocado y probado.	13.806,50
			TRECE MIL OCHOCIENTOS SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
66	kg	Acero en perfiles laminados Acero en perfiles laminados en soportes, anclajes y abrazaderas, A 410 b en estructuras y F 112 en abrazaderas, colocado.	6,25
			SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
67	ud	Colector DN100 1 entrada/2 salidas Colector construido con tubería de acero soldado DIN 2440, con uniones y accesorios, para alimentación y by-pass del canal desbaste, de 100 mm de diámetro principal, 1 ramal de entrada y 1 ramal de salida, en acero St. 33, colocado y probado.	715,50
			SETECIENTOS QUINCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
68	ml	Tubería acero electrosoldado DN 100 Tubería de acero electrosoldado DIN 2440, incluso p.p. de uniones y accesorios, DN 100, material en ST 33 y ejecución en galvanizado en caliente según UNE 37501, colocada.	22,15
			VEINTIDOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
69	ud	Válvula compuerta DN 100, PN 10 Válvula de compuerta marca BELGICAST o similar, DN 100, PN 10, conexiones con bridas DIN 2502, accionamiento manual con volante, con cuerpo y tapa de hierro fundido GG 25, cierre de hierro fundido GG 25 cubierto con NBR, y eje de acero inoxidable AISI 420, colocado.	219,31
			DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS
70	ud	Extintor portátil 5kg, de CO2, BC, 55B Fire Ice Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 55B, tipo Fire Ice o similar, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado. Según C.T.E. DB SI.	142,60
			CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
71	ud	Prospección pozo de vertido Sondeo y perforación para la construcción de un pozo de vertido mediante rotoperforación directa de unos 5 metros de profundidad y 2 m de diámetro. Includo transporte de material, perforación, tubería de acero al carbono suministrada, empaque de grava para rellenar espacio anular, valvuleo y pistoneo, cimentación emboquille y acondicionamiento definitivo, ensayos y pruebas incluidos para su correcto funcionamiento, completamente terminado.	6.190,40
			SEIS MIL CIENTO NOVENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
72	ud	Redes de B.T., fuerza y alumbrado Redes de Baja Tensión, Fuerza y alumbrado del conjunto de la instalación, con alimentación eléctrica a todos los elementos de la planta, así como instalación de puntos de fuerza y alumbrado, incluido equipo reductor de flujo y caja de mando de protección y medida, totalmente instalada y funcionando según REBT.	6.121,50
		SEIS MIL CIENTO VEINTIUN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
73	ud	Luminaria ATP modelo Colonial para alumbrado Conjunto de iluminación formado por columna A.T.P. modelo Colonial o similar de 4 m de altura, acabado en oxirón, una luminaria A.T.P. modelo Villa 400 o similar, acabado en oxirón con unidad eléctrica de Halog. metal de 150W ovoide E40, i/cableado interior, caja de conexión y p.p. de accesorios, transporte y montajes, totalmente instalada y funcionando según REBT.	1.012,61
		MIL DOCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
74	ud	Arq. A-2 en calzada modelo Endesa Distribución. Arqueta tipo A-2 en calzada tipo D400, prefabricada de hormigón, con marco de perfil LPN y tapa de fundición, modelo Endesa Distribución, totalmente terminada.	390,12
		TRESCIENTOS NOVENTA EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
75	ml	Apertura y cierre de zanja (4,9x3,1x0,55 m) Excavación al aire libre en suelo desigual, incluso transporte de tierras sobrantes a vertedero, terminado.	37,76
		TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
76	ml	Doble canalización eléct. PE corrugado 160 mm Doble Tubo de polietileno de 160 mm de doble pared (interior lisa, exterior corrugada) rígido para protección de cables enterrados, con protección de hormigón con resistencia a la compresión superior a 450 N, resistencia al impacto tipo N (uso normal), en color rojo, según normas UNE EN 50086-2-4 y GE CNL002, incluso banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación y alambre guía, colocado.	31,90
		TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
77	ml	Línea de alimentación 3(1x95)+1X50 mm ² RV-K Línea de alimentación formada por conductores unipolares de Cu de 3(1x95)+1X50 mm ² RV-K Cu (UNE 21123), enhebrado, aislamiento RV-K 0.6/1 kV, incluye p.p de pequeño material, totalmente instalado según REBT. Incluso sellado de tubos.	65,07

3. Varios

78	ud	Separador de grasas Separador de grasas de de 1 m3 con las siguientes características: Formato: Rectangular Volumen (m3): 1 Altura total (mm): 830 Longitud total (mm): 1610 Anchura total (mm): 1210 Presión de diseño (atm): Atmosférica Producto a contener Agua Materiales Barrera química: Resina isoftálica con fibra de vidrio Refuerzo mecánico: Resina ortoftálica con fibra de vidrio Accesorios 1 Boca roscada Ø 400 Tubería de entrada y salida PVC Ø 125 mm Completamente colocado y probado.	3.423,80
		TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
79	ud	Equipamiento sala de control EDAR Equipamiento de la sala de control, incluyendo PLC, impresora, software, proyector, etc., totalmente instalado.	3.503,30
		TRES MIL QUINIENTOS TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
80	ud	Instrumentación EDAR Conjunto de instrumentos del proceso, incluyendo 2 caudalímetros para medición a la entrada y a la salida de la EDAR, manómetros, transmisores de presión, termómetros, transmisores de caudal, sensores de nivel, etc., según recomendaciones del fabricante y bajo la supervisión de la Dirección de Obra, totalmente instalados y probados.	3.042,20
		TRES MIL CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
81	ud	Mobiliario EDAR Conjunto de mobiliario de sala de control y vestuarios, incluyendo mesas, sillas, bancos, taquillas, etc., colocado.	1.388,60
		MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
82	ud	Puesta en marcha y pruebas EBAR y EDAR En el concepto de Puesta a Punto, se incluirán los costes producidos a partir de la terminación de las obras derivados de la asistencia "in situ" de los especialistas en cada uno de los elementos instalados hasta su puesta en marcha. Las pruebas de funcionamiento contemplarán todos los costes de especialistas de la Empresa Adjudicataria (desplazamientos, dietas, etc.), energía eléctrica consumida, productos químicos y todos los elementos necesarios durante el periodo de seis meses que se fija para las pruebas de funcionamiento y que permitirán la puesta en explotación de la planta una vez conseguidos todos los parámetros exigidos en este Pliego.	3.953,80
		TRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
83	pa	Reposición de servicios existentes Partida alzada a justificar en concepto de los gastos de reposición de servicios existentes eléctricos, telefónicos, abastecimiento, saneamiento, reutilización, etc., e imprevistos, tomando como base los precios unitarios del presente Proyecto.	15.000,00
		QUINCE MIL EUROS	
84	pa	Mejoras a disposición de la Administración Partida alzada en la que, una vez redactado el Proyecto de Ejecución, la Administración podrá introducir mejoras en las instalaciones y que se llevarían a cabo con cargo a esta Partida Alzada tomando como base los precios unitarios del proyecto.	12.000,00
		DOCE MIL EUROS	
85	pa	Sistema general de telemando y telecontrol Partida alzada a justificar que se refiere a la valoración del sistema general de telemando y telecontrol, externo a las instalaciones, para la operación e información de los sistemas de bombeo y depuración, desde las oficinas centrales de la empresa responsable de tales servicios.	5.175,00
		CINCO MIL CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS	
86	ud	Telealarma GSM, registro historial y control PC Sistema de telealarma con telecontrol continuo mediante PC, tipo HERMES TCR-200 o similar, capaz de registrar datos históricos y de aviso por GSM (vía modem), i/ armario reforzado con cierre, fuente de alimentación, batería de 12V, accesorios y pequeño material. Totalmente terminado, instalado y funcionando correctamente s/ instrucciones del fabricante.	3.064,67
		TRES MIL SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
87	pa	Legalización y boletines Partida alzada a justificar destinada a la elaboración de los correspondientes boletines, certificados, proyecto específico a presentar en industria, etc. y demás documentos para garantizar la puesta en funcionamiento y legalización de todas las instalaciones incluidas en el presente proyecto, s/ legislación vigente.	5.800,00
		CINCO MIL OCHOCIENTOS EUROS	
88	ud	Inspección OCA RBT Inspección inicial de OCA (Organismo de Control Autorizado) de la instalación de baja tensión ejecutada en el presente proyecto, incluso informe según RD 842/2002, totalmente terminada y con resultado favorable.	960,00
		NOVECIENTOS SESENTA EUROS	
89	pa	Partida alzada, a justificar, para imprevistos y afecciones Partida alzada, a justificar, para imprevistos relacionados con las instalaciones de baja tensión, A.P. y legalizaciones.	6.600,00
		SEIS MIL SEISCIENTOS EUROS	
90	ud	Estudio Geotécnico Se hará un Estudio Geotécnico de las zonas de obra, en general y, particularmente, de las zonas donde se prevén realizar los edificios que se definen en el proyecto.	2.800,00
		DOS MIL OCHOCIENTOS EUROS	
91	pa	Permisos y autorizaciones Partida alzada a justificar de coste de los permisos, cuotas de enganche eléctrico, visados y autorizaciones oficiales, etc., que se deberán reflejar de forma individualizada.	3.600,00
		TRES MIL SEISCIENTOS EUROS	
92	ud	Plan de vigilancia ambiental Comprenderá la estimación del costo del personal necesario para la realización del Plan de Vigilancia Ambiental durante la ejecución de las obras y pruebas de funcionamiento.	1.800,00
		MIL OCHOCIENTOS EUROS	
93	ud	Cruce con línea telefónica Mantenimiento del servicio en los cruces con líneas telefónicas, incluso excavación a mano en el entorno de los trabajos a realizar y para su detección. Se incluye la entibación, soportes, mano de obra en excavación y maquinaria de excavación a bajo rendimiento.	180,20
		CIENTO OCHENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
94	ud	Reposición de arqueta de Telefónica Reposición de arqueta de Telefónica, completamente terminada. Se incluye la reposición ó reparación de la arqueta y la recuperación del marco y tapa de registro para su reutilización.	137,80
		CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
95	ml	Reposición tubería 100 mm Reposición de tubería de abastecimiento de agua, de riego o de saneamiento hasta 100 mm de diámetro, en cualquier tipo de material y timbraje, i/mantenimiento del servicio durante la reposición.	13,78
		TRECE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
96	ml	Reposición tubería 125-250 mm Reposición de tubería de abastecimiento de agua, de riego o de saneamiento de 125 a 250 mm de diámetro, en cualquier tipo de material y timbraje, i/mantenimiento del servicio durante la reposición.	40,81
		CUARENTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
97	ml	Reposición tubería 300-500 mm Reposición de tubería de abastecimiento de agua, de riego o de saneamiento 300 a 500 mm de diámetro, en cualquier tipo de material y timbraje, i/mantenimiento del servicio durante la reposición.	89,04
		OCHENTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
98	ud	Reposición de servicio eléctrico Reposición de servicio eléctrico por interrupción del mismo al interferir con las obras. Se abona por este concepto la ejecución material de los trabajos, no siendo de abono ningún tipo de lucro cesante o indemnización por inactividad del servicio durante el tiempo que dure la interrupción.	411,30
		CUATROCIENTOS ONCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
99	ud	Cruce con línea eléctrica Mantenimiento del servicio en los cruces con líneas eléctricas, incluso excavación a mano en el entorno de los trabajos a realizar y para su detección. Se incluye la entibación, soportes, mano de obra en excavación y maquinaria de excavación a bajo rendimiento.	175,40
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
100	ud	Reposición de arqueta de Unelco Reposición de arqueta de Unelco, completamente terminada. Se incluye la reposición ó reparación de la arqueta y la recuperación del marco y tapa de registro para su reutilización.	140,00
		CIENTO CUARENTA EUROS	
101	m ³	Clasificación de residuos suelos inertes Clasificación de residuos suelos inertes. Criterio de medición: Se medirá el volumen real multiplicando por la densidad real del material en sus diferentes fracciones. Se deberá acreditar mediante la aportación de certificado del gestor de residuos autorizado.	20,60
		VEINTE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
102	mes	Alquiler contenedor RCD 22 m3 Alquiler contenedor RCD 22 m3.	94,00
		NOVENTA Y CUATRO EUROS	
103	mes	Alquiler contenedor de chatarra 16 m3 Alquiler contenedor de chatarra 16 m3.	90,00
		NOVENTA EUROS	
104	mes	Alquiler contenedor de plásticos 16 m3 Alquiler contenedor de plásticos 16 m3.	90,00
		NOVENTA EUROS	
105	mes	Alquiler contenedor de cartones 16 m3 Alquiler contenedor de cartones 16 m3.	90,00
		NOVENTA EUROS	
106	mes	Alquiler contenedor de madera 16 m3 Alquiler contenedor de madera 16 m3.	90,00
		NOVENTA EUROS	
107	m ³	Carga y transporte de tierras a vertedero Carga y transporte de tierras a vertedero.	12,50
		DOCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
108	ton	Carga y transporte de escombros limpio a planta de reciclaje Carga y transporte de escombros limpio a planta de reciclaje.	13,20
		TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
109	ud	Limpieza de lodos WC químico Limpieza de lodos WC químico.	86,00
		OCHENTA Y SEIS EUROS	
110	ud	Casco de seguridad homologado Casco de seguridad homologado a disposición del personal de la obra.	2,20
		DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
111	ud	Par de guantes de uso general Par de guantes de uso general homologado a disposición del personal de la obra.	2,50
		DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
112	ud	Par de guantes de goma Par de guantes de neopreno-goma homologado a disposición del personal de la obra.	2,50
		DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
113	ud	Par de guantes de soldador Par de guantes de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	2,50
		DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
114	ud	Par de guantes de electricista Par de guantes de electricista homologado a disposición del personal de la obra.	2,50
		DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
115	ud	Par de botas de agua Par de botas de agua homologado a disposición del personal de la obra.	42,00
		CUARENTA Y DOS EUROS	
116	ud	Par de botas de seguridad Par de botas de seguridad de cerraje con puntera homologado a disposición del personal de la obra.	42,00
		CUARENTA Y DOS EUROS	
117	ud	Par de botas de seguridad de cuero Par de botas de seguridad de cuero con puntera homologado a disposición del personal de la obra.	42,00
		CUARENTA Y DOS EUROS	
118	ud	Par de botas de electricista Par de botas de electricista homologado a disposición del personal de la obra.	42,00
		CUARENTA Y DOS EUROS	
119	ud	Mono de trabajo de una pieza Mono de trabajo de una pieza homologado a disposición del personal de la obra.	55,00
		CINCUENTA Y CINCO EUROS	
120	ud	Gafas antipolvo Gafas antipolvo homologadas a disposición del personal de la obra.	12,00
		DOCE EUROS	
121	ud	Gafas contra impactos Gafas contra impactos homologadas a disposición del personal de la obra.	12,00
		DOCE EUROS	
122	ud	Gafas oxicorte Gafas oxicorte homologadas a disposición del personal de la obra.	12,00
		DOCE EUROS	
123	ud	Pantalla protección soldador Pantalla de protección de soldador homologada a disposición del personal de la obra.	25,00
		VEINTICINCO EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
124	ud	Mascarilla buconasal Mascarilla buconasal homologada a disposición del personal de la obra.	15,00
		QUINCE EUROS	
125	ud	Repuestos filtro mascarilla Repuestos de filtros de mascarillas (paquete de 10 unidades) homologados a disposición del personal de la obra.	7,50
		SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
126	ud	Protectores acústicos Protectores acústicos homologados a disposición del personal de la obra.	17,00
		DIECISIETE EUROS	
127	ud	Par de polainas de soldador Par de polainas de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	18,00
		DIECIOCHO EUROS	
128	ud	Par de manguitos de soldador Par de manguitos de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	12,00
		DOCE EUROS	
129	ud	Par de mandiles de soldador Par de mandiles de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	12,00
		DOCE EUROS	
130	ud	Cinturón de seguridad clase A Cinturón de seguridad de sujeción clase A homologado a disposición del personal de la obra.	26,00
		VEINTISEIS EUROS	
131	ud	Cinturón de seguridad clase C Cinturón de seguridad de caída clase C homologado a disposición del personal de la obra.	38,00
		TREINTA Y OCHO EUROS	
132	ud	Cinturón antivibratorio Cinturón antivibratorio homologado a disposición del personal de la obra.	28,00
		VEINTIOCHO EUROS	
133	ud	Chaleco reflectante Chaleco reflectante homologado a disposición del personal de la obra.	27,50
		VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
134	ud	Pórtico corrector Pórtico corrector de líneas eléctricas y pasos inferiores, a disposición de la obra.	258,00
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS	
135	ud	Valla de cortes de tráfico Valla de cortes de tráfico y contención peatonal, a disposición de la obra.	56,50
		CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
136	ud	Señal de seguridad sin soporte Señal de seguridad, colocada sin soporte, a disposición de la obra.	71,00
		SETENTA Y UN EUROS	
137	ud	Señal de seguridad con soporte Señal de seguridad, incluida colocación con soporte, a disposición de la obra.	85,00
		OCHENTA Y CINCO EUROS	
138	ml	Cuerda de seguridad de Perlón Cuerda de seguridad de Perlón, de 12 metros, a disposición de la obra.	6,00
		SEIS EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
139	ud	Tope para camión Tope para camión, a disposición de la obra.	48,00
			CUARENTA Y OCHO EUROS
140	ud	Banderola de señalización Banderola de señalización, a disposición de la obra.	4,50
			CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
141	ml	Valla de acero galvanizado Valla de acero galvanizado con pies cada 2 metros, incluso sujeción, a disposición de la obra.	23,50
			VEINTITRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
142	ud	Baliza luminosa intermitente Baliza luminosa intermitente en puntos de corte de tráfico, a disposición de la obra.	93,00
			NOVENTA Y TRES EUROS
143	ud	Banda bicolor rojo-blanca Banda bicolor rojo-blanco de señalización, a disposición de la obra.	0,20
			CERO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
144	h	Camión cuba Camión cuba para riegos, a disposición de la obra.	16,00
			DIECISEIS EUROS
145	h	Brigada de seguridad Mano de obra de brigada de seguridad.	21,00
			VEINTIUN EUROS
146	ud	Extintor de incendios Extintor de incendios a disposición de la obra.	92,50
			NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
147	ud	Disyuntor diferencial de 40 A. Disyuntor diferencial de 300 MA. para intensidad de 40 A., a disposición de la obra.	322,00
			TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS
148	ud	Toma de tierra Toma de tierra, a disposición de la obra.	39,50
			TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
149	ud	Transformador Transformador de seguridad, a disposición de la obra.	595,00
			QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS
150	mes	Alquiler barracón para aseos. Mes de alquiler de barracón para aseos.	365,00
			TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS
151	ud	Mesa de madera para 10 personas. Mesa de madera con capacidad para 10 personas.	65,00
			SESENTA Y CINCO EUROS
152	ud	Banco capacidad.5 personas Banco de madera con capacidad para 5 personas.	30,00
			TREINTA EUROS
153	ud	Calentador comida Calentador de comidas.	190,00
			CIENTO NOVENTA EUROS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
154	mes	Alquiler barracón para comedor. Mes de alquiler de barracón para comedor.	250,00
			DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS
155	ud	Taquilla metálica indiv. llave. Taquilla metálica individual, con llave.	25,50
			VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
156	ud	Acometida de agua y eléctrica Acometida de agua y eléctrica para aseos, vestuarios y comedores, a disposición de la obra.	125,00
			CIENTO VEINTICINCO EUROS
157	ud	Recipiente para desperdicios Recipiente para desperdicios en comedores, a disposición de la obra.	26,20
			VEINTISEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
158	h	Limpieza Personal para la limpieza de aseos, comedores y vestuarios.	6,50
			SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
159	ud	Material de limpieza Material de limpieza, a disposición de la obra.	39,50
			TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
160	ud	Botiquín Botiquín portátil, a disposición de la obra.	82,50
			OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
161	ud	Reposición de botiquines Material sanitario básico, reposición de botiquines, a disposición de la obra.	62,50
			SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
162	ud	Ambulancia Ambulancia (tasa por mes), a disposición de la obra.	41,00
			CUARENTA Y UN EUROS
163	ud	Comité de seguridad y salud Reunión de comité de seguridad y salud de la obra.	135,00
			CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS
164	h	Cursillo Cursillo de formación de seguridad y salud para personal de obra.	27,50
			VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
165	ud	Norma de seguridad Norma de seguridad y salud en el trabajo para distribuir al personal de obra.	9,50
			NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Yaiza, Junio de 2.024
El Autor del proyecto

Fdo.: Luis Ibrahim Arias
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado número 22.123

4.4. PRESUPUESTOS PARCIALES

ÍNDICE

1. CAPÍTULO 01 RED DE COLECTORES E IMPULSIÓN.....	1
1.1. Subcapítulo 01.01 Ramales de saneamiento - 1.....	1
1.2. Subcapítulo 01.02 Ramales de saneamiento - 2.....	3
1.3. Subcapítulo 01.03 Impulsión desde EBAR a EDAR.....	4
2. EBAR	5
2.1. Subcapítulo 02.01 Obra civil. EBAR.....	5
2.2. Subcapítulo 02.02 Equipos electromecánicos. EBAR	7
3. EDAR	8
3.1. Subcapítulo 03.01 Obra civil. EDAR	8
3.2. Subcapítulo 03.02 Equipos electromecánicos. EDAR	11
4. CAPÍTULO 04 VARIOS	14
5. CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS	15
6. CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD.....	16
6.1. Subcapítulo 06.01 Protecciones individuales.....	16
6.2. Subcapítulo 06.02 Protecciones colectivas	17
6.3. Subcapítulo 06.03 Extinción de incendios.....	18
6.4. Subcapítulo 06.04 Protección de instalación eléctrica	18
6.5. Subcapítulo 06.05 Instalaciones de higiene y bienestar	18
6.6. Subcapítulo 06.06 Medicina preventiva y primeros auxilios	19
6.7. Subcapítulo 06.07 Formación y reuniones de obligado cumplimiento.....	19

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1. Capítulo 01 Red de colectores e impulsión				
1.1. Subcapítulo 01.01 Ramales de saneamiento - 1				
01.01.01	m ³ Demolición de hormigón Demolición de hormigón en solera y muros, por medios mecánicos y manuales, i/ precorte con radial en demoliciones parciales, i/ demolición manual en las uniones con fachadas, i/. riego para evitar la formación de polvo durante la demolición, carga mecánica de estos sobre camión, transporte a vertedero/gestor de residuos y p.p. de medios auxiliares y elementos de seguridad, según NTE/ADD-20.	4,50	118,12	531,54
01.01.02	ml Demolición y retirada de tubería existente Demolición y retirada de tubería existente de cualquier diámetro y cualquier material, por medios mecánicos o manuales, i/. p.p. de piezas especiales y accesorios, i/. retirada y riego de productos, carga y transporte a vertedero autorizado (incluido canon de vertido).	12,00	16,75	201,00
01.01.03	m ² Demolición de pavimento existente Demolición de todo tipo de pavimento existente, incluso precorte de asfalto ó corte correcto de losetas, demolición de soleras de aceras, de 15 cm de espesor medio, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, carga y transporte a vertedero, totalmente terminado.	1.406,90	11,87	16.699,90
01.01.04	m ² Demolición de fábrica bloque Demolición fábrica de bloques prefabricados de hormigón, con sus senos macizados, de hasta 35 cm de espesor, con martillo compresor de 2000 L/min, i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.	5,00	17,41	87,05
01.01.05	m ³ Excavación en zanjas y pozos Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, incluido roca, incluso agotamiento, entibación y carga a vertedero.	1.036,55	19,01	19.704,82
01.01.06	m ³ Arena en lecho y cubrición de tuberías Arena o material estéril de cantera en lecho y cubrición de tuberías, extendida y nivelada.	272,27	22,88	6.229,54
01.01.07	ml Tubería PVC corrugada Ø315 mm SN8 Suministro y colocación en zanja de tubería de P.V.C. de Ø315 mm, de R.C. 8 kN/m ² , corrugada exterior y lisa interior, con unión con juntas elásticas, color teja, i/. p.p. de montaje, solapes de tubos y pequeño material, formación de pendientes, i/ conexiones y tratamiento con mortero de epoxi y arena; totalmente terminada, conexiónada, colocada y probada.	937,92	92,62	86.870,15
01.01.08	m ³ Relleno de zanjas con material seleccionado Relleno de zanjas y pozos con material seleccionado procedente de préstamos o de la propia excavación, exento de áridos mayores de 4 cm. apisonado por tongadas de 20 cm.	500,79	9,64	4.827,62
01.01.09	m ³ Hormigón en masa HM-20/P/40 Hormigón en masa tipo HM-20/P/40, con resistencia característica de 20 N/mm ² , i/ p.p. de pequeño material. Incluido vibrado, curado y ejecutada según CTE/DB-SE-C y Código Estructural, totalmente terminado y preparada para recibir siguiente capa o pavimento.	171,64	123,56	21.207,84
01.01.10	ud Pozo de registro, parte fija Parte fija de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en cono de 0.85 m. de alto con reducción a 0.60 m. de diámetro interior, pates de polipropileno, tapa de registro y cerco de fundición dúctil de 646 mm. de diámetro y con una resistencia a la rotura de 40 Tn, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.	34,00	546,50	18.581,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.11	ml Pozo de registro, parte variable Parte variable de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en anillas de 0.25, 0.50, 0.75 y 1.00 m. de alto, pates de polipropileno cada 30 cms, p.p. de solera de hormigón HM-20 de 20 cms de espesor armada con # Ø 10 c/15 cm. y formación de media caña, sellados con lechada de cemento, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.	50,12	478,57	23.985,93
01.01.12	m ² Reposición de acera tipo existente Acera del tipo utilizado en la zona, con loseta hidráulica de terrazo con árido rodado, incluso solera de hormigón HM-20/P/40 de 10 cm. de espesor, mortero de cemento M-5 y lechada de terminación, completamente acabada.	52,50	66,98	3.516,45
01.01.13	m ² Reposición de adoquín tipo existente Pavimento de adoquín del tipo utilizado en la zona, para exteriores, color gris, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado con arena o polvillo, completamente terminado.	7,50	72,29	542,18
01.01.14	ml Reposición de bordillo Bordillo de acera prefabricado de hormigón, de 15*30 cms. de sección con chaflán a 15 cm., asentado sobre base de hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, refuerzo y rejuntado con mortero cemento M5, totalmente terminado.	35,00	30,02	1.050,70
01.01.15	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	824,80	82,08	67.699,58
01.01.16	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	175,86	88,72	15.602,30
01.01.17	m ² Riego de imprimación emulsión ECR-1 Riego de imprimación realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	6.598,42	2,82	18.607,54
01.01.18	m ² Riego de adherencia emulsión ECR-1 Riego de adherencia realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	1.406,90	2,82	3.967,46
01.01.19	m ² Pintura vial simbología Pintura para marcas viales de color blanco o amarillo, reflexiva, incluso barrido de calzada, limpieza, premarcaje de símbolos y replanteo. Se abonarán los metros realmente pintados. Según PG-3.	12,07	15,20	183,46
01.01.20	ml Marca vial cont/discont 10 cm blanca o amarilla reflec termo Señalización horizontal con marca vial continua o discontinua de 10 cm de ancho de color blanco o amarillo, reflectante, con pintura convencional aplicada por pulverización con máquina pintabandas, i/ premarcaje y s/PG-3.	1.440,00	0,86	1.238,40
01.01.21	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente-simple, blanco o amarill Señalización horizontal con flecha urbana, frente-simple, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	4,00	17,81	71,24

TOTAL 01.01 Ramales de saneamiento - 1..... 311.405,70

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.2. Subcapítulo 01.02 Ramales de saneamiento - 2				
01.02.01	m ³ Demolición de hormigón Demolición de hormigón en solera y muros, por medios mecánicos y manuales, i/ precorte con radial en demoliciones parciales, i/ demolición manual en las uniones con fachadas, i/. riego para evitar la formación de polvo durante la demolición, carga mecánica de estos sobre camión, transporte a vertedero/gestor de residuos y p.p. de medios auxiliares y elementos de seguridad, según NTE/ADD-20.	3,00	118,12	354,36
01.02.02	ml Demolición y retirada de tubería existente Demolición y retirada de tubería existente de cualquier diámetro y cualquier material, por medios mecánicos o manuales, i/. p.p. de piezas especiales y accesorios, i/. retirada y riego de productos, carga y transporte a vertedero autorizado (incluido canon de vertido).	12,00	16,75	201,00
01.02.03	m ² Demolición de pavimento existente Demolición de todo tipo de pavimento existente, incluso precorte de asfalto ó corte correcto de losetas, demolición de soleras de aceras, de 15 cm de espesor medio, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, carga y transporte a vertedero, totalmente terminado.	1.379,60	11,87	16.375,85
01.02.04	m ² Demolición de fábrica bloque Demolición fábrica de bloques prefabricados de hormigón, con sus senos macizados, de hasta 35 cm de espesor, con martillo compresor de 2000 L/min, i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.	4,50	17,41	78,35
01.02.05	m ³ Excavación en zanjas y pozos Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, incluido roca, incluso agotamiento, entibación y carga a vertedero.	1.105,31	19,01	21.011,94
01.02.06	m ³ Arena en lecho y cubrición de tuberías Arena o material estéril de cantera en lecho y cubrición de tuberías, extendida y nivelada.	266,99	22,88	6.108,73
01.02.07	ml Tubería PVC corrugada Ø315 mm SN8 Suministro y colocación en zanja de tubería de P.V.C. de Ø315 mm, de R.C. 8 kN/m ² , corrugada exterior y lisa interior, con unión con juntas elásticas, color teja, i/. p.p. de montaje, solapes de tubos y pequeño material, formación de pendientes, i/ conexiones y tratamiento con mortero de epoxi y arena; totalmente terminada, conexionada, colocada y probada.	919,72	92,62	85.184,47
01.02.08	m ³ Relleno de zanjas con material seleccionado Relleno de zanjas y pozos con material seleccionado procedente de préstamos o de la propia excavación, exento de áridos mayores de 4 cm. apisonado por tongadas de 20 cm.	579,93	9,64	5.590,53
01.02.09	m ³ Hormigón en masa HM-20/P/40 Hormigón en masa tipo HM-20/P/40, con resistencia característica de 20 N/mm ² , i/ p.p. de pequeño material. Incluido vibrado, curado y ejecutada según CTE/DB-SE-C y Código Estructural, totalmente terminado y preparada para recibir siguiente capa o pavimento.	168,30	123,56	20.795,15
01.02.10	ud Pozo de registro, parte fija Parte fija de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en cono de 0.85 m. de alto con reducción a 0.60 m. de diámetro interior, pates de polipropileno, tapa de registro y cerco de fundición dúctil de 646 mm. de diámetro y con una resistencia a la rotura de 40 Tn, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.	42,00	546,50	22.953,00
01.02.11	ml Pozo de registro, parte variable Parte variable de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en anillas de 0.25, 0.50, 0.75 y 1.00 m. de alto, pates de polipropileno cada 30 cms, p.p. de solera de hormigón HM-20 de 20 cms de espesor armada con # Ø 10 c/15 cm. y formación de media caña, sellados con lechada de cemento, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.	65,01	478,57	31.111,84

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.12	m ² Reposición de acera tipo existente Acera del tipo utilizado en la zona, con loseta hidráulica de terrazo con árido rodado, incluso solera de hormigón HM-20/P/40 de 10 cm. de espesor, mortero de cemento M-5 y lechada de terminación, completamente acabada.	45,00	66,98	3.014,10
01.02.13	m ² Reposición de adoquín tipo existente Pavimento de adoquín utilizado en la zona, para exteriores, color gris, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado con arena o polvillo, completamente terminado.	238,55	72,29	17.244,78
01.02.14	ml Reposición de bordillo Bordillo de acera prefabricado de hormigón, de 15*30 cms. de sección con chaflán a 15 cm., asentado sobre base de hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, refuerzo y rejuntado con mortero cemento M5, totalmente terminado.	30,00	30,02	900,60
01.02.15	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	862,35	82,08	70.781,69
01.02.16	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	172,46	88,72	15.300,65
01.02.17	m ² Riego de imprimación emulsión ECR-1 Riego de imprimación realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	6.898,69	2,82	19.454,31
01.02.18	m ² Riego de adherencia emulsión ECR-1 Riego de adherencia realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	1.379,60	2,82	3.890,47
01.02.19	m ² Pintura vial simbología Pintura para marcas viales de color blanco o amarillo, reflexiva, incluso barrido de calzada, limpieza, premarcaje de símbolos y replanteo. Se abonarán los metros realmente pintados. Según PG-3.	13,04	15,20	198,21
01.02.20	ml Marca vial cont/discont 10 cm blanca o amarilla reflec termo Señalización horizontal con marca vial continua o discontinua de 10 cm de ancho de color blanco o amarillo, reflectante, con pintura convencional aplicada por pulverización con máquina pintabandas, i/ premarcaje y s/PG-3.	1.440,00	0,86	1.238,40
01.02.21	ud Señaliz. horiz. c/flecha urbana, frente-simple, blanco o amarill Señalización horizontal con flecha urbana, frente-simple, pintada en blanco o amarillo, reflexiva, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.	6,00	17,81	106,86
TOTAL 01.02 Ramales de saneamiento - 2.....				341.895,29

1.3. Subcapítulo 01.03 Impulsión desde EBAR a EDAR

01.03.01	m ³ Demolición de hormigón Demolición de hormigón en solera y muros, por medios mecánicos y manuales, i/ precorte con radial en demoliciones parciales, i/ demolición manual en las uniones con fachadas, i/. riego para evitar la formación de polvo durante la demolición, carga mecánica de estos sobre camión, transporte a vertedero/gestor de residuos y p.p. de medios auxiliares y elementos de seguridad, según NTE/ADD-20.	0,90	118,12	106,31
01.03.02	m ² Demolición de pavimento existente Demolición de todo tipo de pavimento existente, incluso precorte de asfalto ó corte correcto de losetas, demolición de soleras de aceras, de 15 cm de espesor medio, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, carga y transporte a vertedero, totalmente terminado.	202,50	11,87	2.403,68

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.03	m ³ Excavación en zanjas y pozos Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, incluido roca, incluso agotamiento, entibación y carga a vertedero.	233,69	19,01	4.442,45
01.03.04	m ³ Arena en lecho y cubrición de tuberías Arena o material estéril de cantera en lecho y cubrición de tuberías, extendida y nivelada.	45,83	22,88	1.048,59
01.03.05	m ^l Tubería PEAD Ø 90/10 Tubería de PEAD lisa de 90 mm de diámetro y 10 at. de presión nominal, unión por soldadura a tope, i/ piezas especiales, colocada y probada.	337,66	21,31	7.195,53
01.03.06	m ³ Relleno de zanjas con material seleccionado Relleno de zanjas y pozos con material seleccionado procedente de préstamos o de la propia excavación, exento de áridos mayores de 4 cm. apisonado por tongadas de 20 cm.	132,36	9,64	1.275,95
01.03.07	m ³ Hormigón en masa HM-20/P/40 Hormigón en masa tipo HM-20/P/40, con resistencia característica de 20 N/mm ² , i/ p.p. de pequeño material. Incluido vibrado, curado y ejecutada según CTE/DB-SE-C y Código Estructural, totalmente terminado y preparada para recibir siguiente capa o pavimento.	46,60	123,56	5.757,90
01.03.08	m ³ Sub-base granular de zahorra artificial ZA-25 Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.	282,50	26,06	7.361,95
01.03.09	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	54,37	82,08	4.462,69
01.03.10	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	54,37	88,72	4.823,71
01.03.11	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC28BASE50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC28BASE50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	67,60	90,39	6.110,36
01.03.12	m ² Riego de imprimación emulsión ECR-1 Riego de imprimación realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	870,00	2,82	2.453,40
01.03.13	m ² Riego de adherencia emulsión ECR-1 Riego de adherencia realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	435,00	2,82	1.226,70
TOTAL 01.03 Impulsión desde EBAR a EDAR.....				48.669,22
TOTAL 01 Red de colectores e impulsión.....				701.970,21

2. EBAR

2.1. Subcapítulo 02.01 Obra civil. EBAR

02.01.01	m ² Demolición de pavimento existente Demolición de todo tipo de pavimento existente, incluso precorte de asfalto ó corte correcto de losetas, demolición de soleras de aceras, de 15 cm de espesor medio, con retro-pala excavadora, i/corte previo en puntos críticos, carga y transporte a vertedero, totalmente terminado.	21,35	11,87	253,42
02.01.02	m ³ Excavación en zanjas y pozos Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, incluido roca, incluso agotamiento, entibación y carga a vertedero.	65,62	19,01	1.247,44

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.03	m ³ Relleno de zanjas con material seleccionado Relleno de zanjas y pozos con material seleccionado procedente de préstamos o de la propia excavación, exento de áridos mayores de 4 cm. apisonado por tongadas de 20 cm.	43,01	9,64	414,62
02.01.04	m ³ Hormigón en masa HM-20/P/40 Hormigón en masa tipo HM-20/P/40, con resistencia característica de 20 N/mm ² , i/ p.p. de pequeño material. Incluido vibrado, curado y ejecutada según CTE/DB-SE-C y Código Estructural, totalmente terminado y preparada para recibir siguiente capa o pavimento.	2,19	123,56	270,60
02.01.05	m ² Encofrado plano vertical Encofrado plano vertical visto, incluso p.p. de soportes, andamiaje y desencofrado, completamente terminado.	73,52	27,87	2.049,00
02.01.06	m ² Encofrado plano horizontal. i/p.p. cimbra Encofrado plano horizontal visto, incluso p.p. de soportes, puntales, cimbrado, andamiaje y desencofrado, completamente terminado.	2,70	31,96	86,29
02.01.07	m ³ Hormigón para armar HA-30/B/40 en losas cimentación Hormigón para armar HA-30/B/40 en cimentaciones, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado, puesta en obra con cubilote o camión bomba, vibrado, desencofrado y curado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.	2,38	177,20	421,74
02.01.08	m ³ Hormigón para armar HA-30/B/40 en alzados Hormigón para armar HA-30/B/40 en muros, pilares y vigas, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado a dos caras, separadores plásticos, berenjenos, puesta en obra con cubilote, grúa o bomba, vibrado, desencofrado y curado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.	11,31	206,69	2.337,66
02.01.09	m ³ Hormigón para armar HA-30/B/40 en losa de forjado Hormigón para armar HA-30/B/40 en losas de forjado, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado, incluso cimbra, y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.	0,54	216,51	116,92
02.01.10	kg Acero corrugado B-500-S Acero corrugado B-500S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de mermas, despuntes y solapes, según Código Estructural, completamente terminado.	970,20	1,44	1.397,09
02.01.11	ud Colocación de pasamuros en obra Colocación de pasamuros en obra hasta 500 mm de diámetro, terminado.	4,00	59,64	238,56
02.01.12	ud Pate de 20 mm de diámetro Pate de 20 mm de diámetro, incluso colocación y pintura, completamente colocado.	15,00	35,32	529,80
02.01.13	m ² Tapa estanca Tapa estanca de hormigón armado, reforzada con perfiles UPN 80 con tratamiento anticorrosivo, pintura epoxi y cerco con junta de estanqueidad igualmente tratado, de dimensiones adecuadas para su apertura manual, con terminación superficial adecuada al entorno y según criterio de la Dirección de Obra, totalmente terminada.	2,09	97,56	203,90
02.01.14	ml Junta de dilatación con banda de neopreno Junta de dilatación con banda de neopreno, rellenada posteriormente con mástic asfáltico, totalmente colocada y probada.	14,30	30,45	435,44
02.01.15	m ² Cubierta plana transitable: formac + impermeabiliz. Cubierta plana transitable, constituida por: capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio, en formación de pendientes, capa de mortero 1:6 de 2 cm de espesor, capa separadora de geotextil Rooftex 150, membrana impermeabilizante de PVC tipo Vinitex FV NI 1,2 o similar de 1,2 mm de espesor, y capa separadora Rooftex 150, totalmente terminada.	8,07	60,79	490,58

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.16	m ² Impermeabilización emulsión bituminosa Impermeabilización de trasdós de paramentos verticales de muros de contención mediante imprimación asfáltica en frío MAXDAN o similar, con una dotación mínima de 1,5 Kg/m ² .	36,91	16,03	591,67
02.01.17	m ² Impermeabilización de depósito con EPOXAL Impermeabilización de vasos en depósitos con pintura epoxy de gran pureza en capa de 1,00 kg/m ² , resistente a los agentes químicos agresivos. EPOXAL, en dos manos, aplicada con rodillo previa limpieza de la superficie.	28,84	15,32	441,83
02.01.18	m ² Mampostería a dos caras vistas piedra basáltica Muro de mampostería, a dos caras vistas, con aporte de piedra basáltica labrada del lugar, con alma de hormigón y cimientado de hormigón, p.p. de listones de madera para nivelación, coronación en piedra, de 1,00 a 2,00 metros de altura y 0,30 metros de espesor (se medirá la altura y el espesor del muro, en las mediciones a certificar), i/ p.p. de medios auxiliares, maquinaria, etc. Totalmente terminado, i/ la carga, transporte y descarga de los residuos en vertedero autorizado i/ canon de vertido.	12,50	218,84	2.735,50
TOTAL 02.01 Obra civil. EBAR				14.262,06

2.2. Subcapítulo 02.02 Equipos electromecánicos. EBAR

02.02.01	ud Bomba aguas residuales 2,9 l/sq, 22 metros Bomba sumergible para aguas residuales marca ABS modelo AS 6041 D o similar, robusta y fiable para aguas residuales, para un caudal de 2,9 l/s (10,5 m ³ /h) y altura manométrica de 22 metros, con motor de 3 kw a 400 V y 50 Hz, con protección térmica por protección de estanqueidad y sistema de refrigeración por sumergencia, de fundición gris GG25 en el alojamiento del motor y difusor, acero inoxidable AISI 420 en el eje, tornillería de acero inoxidable AISI 316 e impulsor tipo abierto mas anillo triturador en fundición gris GGG25, con junta mecánica en carburo de silicio y 10 metros de cable por bomba tipo especial sumergible, totalmente montada y probada.	2,00	6.715,10	13.430,20
02.02.02	ud Pedestal acodado inst. fija Ø 90 mm. Pedestal acodado instalación fija, marca Belgicast o similar para tub. Ø 90 mm, incluso uniones y tubo de salida, juntas, totalmente montado y probado.	2,00	614,16	1.228,32
02.02.03	ud Válvula compuerta Ø 90 mm. Válvula de compuerta de cierre elástico marca Belgicast o similar de Ø 90 mm, incluso uniones y juntas con bridas, tornillos, etc., totalmente montada y probada.	2,00	632,93	1.265,86
02.02.04	ud Válvula de retención de clapeta Ø 90 mm. Válvula de retención de clapeta marca Belgicast o similar de Ø 90 mm, incluso uniones y juntas con bridas, tornillos, etc., totalmente montada y probada.	2,00	885,52	1.771,04
02.02.05	ud Calderería de salida en Ø 90 mm. Conjunto de colectores, carrete de desmontaje y Te/Y de salida desde las bombas hasta el inicio de la impulsión, con tuberías de diámetro Ø 90 mm. en acero inoxidable 304 L, incluso tubo y cono de unión en salida y conexión a tubería de impulsión, codos, uniones con bridas, juntas y tornillería, en acero inoxidable 304L, montado y probado.	1,00	3.310,17	3.310,17
02.02.06	kg Acero en soportes construidos a base de perfiles lam. Acero en refuerzos y soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes y abrazaderas: - Material: Estructuras en acero inoxidable AISI-316 A4. - Abrazaderas: Acero inoxidable.	60,00	9,70	582,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.07	ud Cuadro eléctrico de mando y protección 2 bombas x 7/4 kw Cuadro eléctrico de mando y protección en estación de bombeo para 2 bombas/equipo hasta 7/4 kw a 400/230 V, en arranque directo con armario metálico de 600x600x210, montado en armario estanco con puerta y colocado en el exterior de la estación con zócalo y protección de paredes de obra, equipado con arrancadores estáticos de arranques y paradas progresivas, interruptor general trifásico (categoría AC 21), contactor tripolar (categoría AC 3 - KM 1), relé térmico contra sobrecarga (F 3), seccionador fusible contra cortocircuito (F 1), sistema de alternancia por impulso (KME), alimentación trifásico (III + N 380 V), piloto de funcionamiento (marcha - V 1), piloto de fallo térmico (R 1), pulsadores marcha/paro (S0 / S1), mando según MIE BT 029 (transformador 24 V), serie de parada para bomba térmica, protecciones independientes para mando y fuerza (F5 / F6), mandos por boyas de nivel, sistemas de bombeo alternativo y escalonado, alarmas óptica y acústica, incluso cableado, conexión de acometida, puesta en marcha y prueba.	1,00	4.765,76	4.765,76
02.02.08	ud Regulador de nivel, equipado inc. cableado Regulador de nivel FLYGT ó similar, con microswitch, cuerpo flotante fabricado en polipropileno, equipado con 13 metros de cable de 3x0,75 mm, de PVC especial.	1,00	298,28	298,28
TOTAL 02. 02Equipos electromecánicos. EBAR.....				26.651,63
TOTAL 02 EBAR.....				40.913,69

3. EDAR

3.1. Subcapítulo 03.01 Obra civil. EDAR

03.01.01	m ³ Excavación en zanjas y pozos Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, incluido roca, incluso agotamiento, entibación y carga a vertedero.	467,49	19,01	8.886,98
03.01.02	m ³ Relleno de zanjas con material seleccionado Relleno de zanjas y pozos con material seleccionado procedente de préstamos o de la propia excavación, exento de áridos mayores de 4 cm. apisonado por tongadas de 20 cm.	441,50	9,64	4.256,06
03.01.03	m ³ Hormigón en masa HM-20/P/40 Hormigón en masa tipo HM-20/P/40, con resistencia característica de 20 N/mm ² , i/ p.p. de pequeño material. Incluido vibrado, curado y ejecutada según CTE/DB-SE-C y Código Estructural, totalmente terminado y preparada para recibir siguiente capa o pavimento.	70,34	123,56	8.691,21
03.01.04	m ² Encofrado plano vertical Encofrado plano vertical visto, incluso p.p. de soportes, andamiaje y desencofrado, completamente terminado.	134,76	27,87	3.755,76
03.01.05	m ² Encofrado plano horizontal. i/p.p. cimbra Encofrado plano horizontal visto, incluso p.p. de soportes, puntales, cimbrado, andamiaje y desencofrado, completamente terminado.	8,16	31,96	260,79
03.01.06	m ³ Hormigón para armar HA-30/B/40 en losas cimentación Hormigón para armar HA-30/B/40 en cimentaciones, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado, puesta en obra con cubilote o camión bomba, vibrado, desencofrado y curado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.	22,50	177,20	3.987,00
03.01.07	m ³ Hormigón para armar HA-30/B/40 en alzados Hormigón para armar HA-30/B/40 en muros, pilares y vigas, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado a dos caras, separadores plásticos, berenjenos, puesta en obra con cubilote, grúa o bomba, vibrado, desencofrado y curado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.	11,36	206,69	2.348,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.08	m ³ Hormigón para armar HA-30/B/40 en losa de forjado Hormigón para armar HA-30/B/40 en losas de forjado, incluso elaboración en central y transporte a pie de obra, encofrado, incluso cimbra, y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y Código Estructural.	1,26	216,51	272,80
03.01.09	kg Acero corrugado B-500-S Acero corrugado B-500S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de mermas, despuntes y solapes, según Código Estructural, completamente terminado.	2.351,96	1,44	3.386,82
03.01.10	ud Colocación de pasamuros en obra Colocación de pasamuros en obra hasta 500 mm de diámetro, terminado.	6,00	59,64	357,84
03.01.11	ud Pate de 20 mm de diámetro Pate de 20 mm de diámetro, incluso colocación y pintura, completamente colocado.	5,00	35,32	176,60
03.01.12	ml Junta de dilatación con banda de neopreno Junta de dilatación con banda de neopreno, rellenada posteriormente con mástic asfáltico, totalmente colocada y probada.	26,00	30,45	791,70
03.01.13	m ² Cubierta plana transitable: formac + impermeabiliz. Cubierta plana transitable, constituida por: capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio, en formación de pendientes, capa de mortero 1:6 de 2 cm de espesor, capa separadora de geotextil Rooftex 150, membrana impermeabilizante de PVC tipo Vinitex FV NI 1,2 o similar de 1,2 mm de espesor, y capa separadora Rooftex 150, totalmente terminada.	8,16	60,79	496,05
03.01.14	m ² Impermeabilización emulsión bituminosa Impermeabilización de trasdós de paramentos verticales de muros de contención mediante imprimación asfáltica en frío MAXDAN o similar, con una dotación mínima de 1,5 Kg/m ² .	33,40	16,03	535,40
03.01.15	m ² Impermeabilización de depósito con EPOXAL Impermeabilización de vasos en depósitos con pintura epoxy de gran pureza en capa de 1,00 kg/m ² , resistente a los agentes químicos agresivos. EPOXAL, en dos manos, aplicada con rodillo previa limpieza de la superficie.	29,78	15,32	456,23
03.01.16	m ² Mampostería a dos caras vistas piedra basáltica Muro de mampostería, a dos caras vistas, con aporte de piedra basáltica labrada del lugar, con alma de hormigón y cimio de hormigón, p.p. de listones de madera para nivelación, coronación en piedra, de 1,00 a 2,00 metros de altura y 0,30 metros de espesor (se medirá la altura y el espesor del muro, en las mediciones a certificar), i/ p.p. de medios auxiliares, maquinaria, etc. Totalmente terminado, i/ la carga, transporte y descarga de los residuos en vertedero autorizado i/ canon de vertido.	171,40	218,84	37.509,18
03.01.17	ud Puerta metálica abatible de 4 m x 2 m Puerta metálica abatible de 4,00x2,00 m, Super de Rivisa o equivalente, con marcado CE, formada por bastidores formados por chapa nervada pregalvanizada de 1,5 mm de espesor, con acabado en galvanizado en caliente tipo Z-275 y plastificado de tipo Protecline de espesor mínimo 100 micras, en colores estándares: verde RAL 6005, blanco RAL 9010, incluso ruedas provistas de cojinetes de fricción acopladas al zócalo, carril de rodadura para empotrar en el pavimento, incluso p.p. de postes metálicos y accesorios, y alambre de espinos en zona superior, completamente terminada.	1,00	3.732,35	3.732,35
03.01.18	m ² Fábrica de bloque hueco de 20 cm. Fábrica de bloque hueco de hormigón de 50*25*20 m., sentado con mortero de cemento 1/6, incluso p.p. de cargaderos de huecos y amarres de esquina, totalmente terminado.	32,23	57,64	1.857,74
03.01.19	ml Dintel horm armado 20x25 HA-25/P/16/I 2D12 Ejecución de dintel de hormigón armado 20x25.	2,60	241,96	629,10
03.01.20	m ² Enfoscado y fratasado paramentos verticales Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cal y arena M10 según UNE-EN 998-2, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.	64,46	30,82	1.986,66

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.21	m ² Solado terrazo micrograno 30*30 Solado de terrazo 30x30 cm. micrograno, pulido en fábrica, recibido con mortero de cemento y arena, i/cama de arena de 2 cm. de espesor, p.p. de rodapié de 7 cm. del mismo material, rejuntado con lechada de cemento blanco V-B/20 y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSP, medido en superficie realmente ejecutada.	8,16	50,83	414,77
03.01.22	m ² Puerta chapa de acero en exterior Puerta de chapa lisa de acero de 1 mm. de espesor engatillada, realizada en dos bandejas, con rigidizadores de tubo hueco rectangular, herrajes de colgar y de seguridad, con cerco de perfil de acero conformado en frío con patillas para recibido en fábricas, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso pintura de imprimación y dos manos de pintura al esmalte de acabado, completamente terminada.	1,58	197,27	311,69
03.01.23	m ² Carpintería Al en ventanas exteriores Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 20 micras, en ventanas correderas de 2 hojas, compuesta por cerco con carriles para persiana, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso acristalamiento con doble luna de 6 mm, completamente terminada.	1,00	277,19	277,19
03.01.24	m ² Pintura plástica blanca Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de plástico diluido, plastecido y mano de acabado.	42,96	15,62	671,04
03.01.25	ud Acometida de agua potable Acometida de agua potable, incluso depósito de almacenamiento de 1000 l. de capacidad, contador, válvulas y conjunto de conducciones hasta un máx. de 150 mm de diámetro a instalar en el interior de la EDAR, bajo la supervisión de la Dirección de Obra, completamente terminada y probada.	1,00	1.393,90	1.393,90
03.01.26	ud Sistema de evacuación de aguas pluviales Sistema de evacuación de aguas pluviales de la superficies de la EDAR compuesta por cuatro imbornales de recogida de pluviales de fundición dúctil en módulos de 0,95*0,50, con arqueta de hormigón de 1,00x1,00, incluso demolición de pavimento, excavación en zanja, tubería de 200 mm de diámetro de acometida desde imbornales hasta el pozo absorbente, totalmente terminada y probado.	1,00	7.356,40	7.356,40
03.01.27	ud Pozo de registro, parte fija Parte fija de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en cono de 0.85 m. de alto con reducción a 0.60 m. de diámetro interior, pates de polipropileno, tapa de registro y cerco de fundición dúctil de 646 mm. de diámetro y con una resistencia a la rotura de 40 Tn, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.	2,00	546,50	1.093,00
03.01.28	ml Pozo de registro, parte variable Parte variable de pozo de registro de 1.20 m. de diámetro interior prefabricado de hormigón en masa vibrocomprimido HM-25 de 12 cms. de espesor, suministrado en anillas de 0.25, 0.50, 0.75 y 1.00 m. de alto, pates de polipropileno cada 30 cms, p.p. de solera de hormigón HM-20 de 20 cms de espesor armada con # Ø 10 c/15 cm. y formación de media caña, sellados con lechada de cemento, i/excavación mecánica en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5, completamente terminado.	2,00	478,57	957,14
03.01.29	m ² Reposición de acera tipo existente Acera del tipo utilizado en la zona, con loseta hidráulica de terrazo con árido rodado, incluso solera de hormigón HM-20/P/20 de 10 cm. de espesor, mortero de cemento 1:6 M-40 y lechada de terminación, completamente acabada.	14,00	66,98	937,72
03.01.30	ml Reposición de bordillo Bordillo de acera prefabricado de hormigón, de 15*30 cms. de sección con chaflán a 15 cm., asentado sobre base de hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, refuerzo y rejuntado con mortero cemento M5, totalmente terminado.	13,00	30,02	390,26

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.31	ud Plantación de Palmera Canaria h=2-2,5 m, contenedor 17 l Phoenix Canariensis, de h=2-2,5 m, con un calibre mínimo (perímetro) de 10/12 cm, en contenedor de 17 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,60x0,60x0,60 m, entutorado, aporte de tierra vegetal y plantación, completamente colocada.	1,00	232,83	232,83
03.01.32	m ³ Sub-base granular de zahorra artificial ZA-25 Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.	100,43	26,06	2.617,21
03.01.33	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S Mezcla asfáltica en caliente tipo AC16SURF50/70S, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	50,21	82,08	4.121,24
03.01.34	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22BIN50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	50,21	88,72	4.454,63
03.01.35	t Mezcla asfáltica en caliente tipo AC28BASE50/70G Mezcla asfáltica en caliente tipo AC28BASE50/70G, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,5 Tn/m ³ . Según PG-3 y normas UNE-EN vigentes.	70,30	90,39	6.354,42
03.01.36	m ² Riego de imprimación emulsión ECR-1 Riego de imprimación realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	803,40	2,82	2.265,59
03.01.37	m ² Riego de adherencia emulsión ECR-1 Riego de adherencia realizado con emulsión ECR-1, (1,2 kg/m ²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	401,70	2,82	1.132,79

TOTAL 03.01 Obra civil. EDAR 119.356,09

3.2. Subcapítulo 03.02 Equipos electromecánicos. EDAR

03.02.01	ud Contenedor de residuos 800 l Contenedor de residuos de 800 litros, en acero laminado A 410 b y perfiles de refuerzo, marca Ross o similar, de tipo abierto con 4 enganches de carga y volteo, instalado.	2,00	586,60	1.173,20
03.02.02	ud Regulador de nivel Regulador de nivel de flotador de contacto automático, marca Flygt o similar, completamente instalado.	3,00	69,01	207,03
03.02.03	ud Reja en canal 0,30*0,50 m. y l=15 mm. Reja recta de limpieza manual para instalar en el canal de by-pass, de 0,30 m de ancho y 0,50 m de alto, con barrotes de 12 mm de ancho separados 15 mm, en acero inoxidable AISI 316 L, colocada.	2,00	784,40	1.568,80
03.02.04	ud Tanque de Aireación, Clarificador y Cuadro eléctrico Deposito de aireación prefabricado de PRFV con cubierta, constituido por una cuba cilíndrica de poliéster armado de fibra de vidrio, con cubierta móvil del mismo material, que permite el acceso al interior para mantenimiento y control, con las siguientes características: Las características principales son las siguientes: - Diámetro interior 5.20 m - Altura total 3.6 m - Volumen total 59 m ³ - Potencia del motorreductor 1 de 3 CV El depósito de aireación incluye un aireador de superficie con motorreductor de 3 CV, instalado según las especificaciones del fabricante con los siguientes accesorios: - 1 Bomba soplante, con sistema de difusores y tuberías según fabricante.	1,00	74.094,00	74.094,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Manguito de entrada, EN PVC. - 1 Codo y manguito de salida, EN PVC. - 1 Pasarela de soporte del aireador, fabricada en acero anticorrosión de 0,6 m. de ancho galvanizada en caliente. - 1 Asiento metálico de fijación para el aireador, que facilita su despiece fácilmente, así como el reglaje de la profundidad de inmersión (galvanizado en caliente). - 1 Motorreductor compuesto de motor eléctrico y de un reductor de engranaje hermético tropicalizado. - 1 Turbina en aluminio anticorrosivo cuyas características están calculadas en función de la necesidad de oxígeno, de la velocidad del motor y de los efectos del batido. <p>Clarificador cónico prefabricado de PRFV con cubierta, pasarela, chimeneas, vertederos, etc., con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diámetro interior del aparato: 4.00 m - Altura total 3,84 m - Superficie 12,6 m2 - Volumen 17,0 m3 - Potencia de bomba..... 1.5 Kw. - Diámetro conducto de recirculación: 63 mm <p>El clarificador está compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Manguito de entrada una canalización en PVC, conductor de las aguas del recipiente de aireación hacia una chimenea cilíndrica central en poliéster que obliga a los lodos a depositarse en el fondo cónico. - 1 Sistema de fijación para la chimenea en acero galvanizado. - 1 Sistema de vertederos circulares en poliéster reforzado, encargados de la recuperación de las aguas depuradas. - 1 Chimenea cilíndrica antidispersión. - 1 Pasarela de soporte del clarificador, fabricada en acero anticorrosión de 0,6 m. de ancho galvanizada en caliente. - 1 Bomba sumergida para recirculación de fangos de 1.1 KW. - Sistema de tuberías y válvulas para recirculación de fangos. - 1 Sistema de regulación y protección para la misma. - 1 Tubo en PVC de reenvío de lodos, con válvulas de paso: - Hacia el aireador. - Hacia el silo de lodos ó lechos de secado. - 1 Pasarela de acceso de 0,60 m. de ancho galvanizada en caliente. <p>Cuadro eléctrico de regulación automático y cableado necesario para la interconexión y correcta instalación de todos los equipos. Completamente terminado y probado.</p>			
03.02.05	<p>ud Regulador de nivel de flotador Regulador de nivel marca FLYGT o similar de flotador con contacto automático, colocado.</p>	4,00	56,92	227,68
03.02.06	<p>ud Toma de agua para limpieza de 100 mm Toma de agua para limpieza de conducciones, incluyendo una válvula de bola manual DN 25 y un racor rápido, colocado.</p>	5,00	376,30	1.881,50
03.02.07	<p>ud Sistema de cloración Sistema de cloración compuesto de: - Bomba dosificadora 5 ls/h. - Depósito para hipoclorito 200 lts. - Conjunto de tuberías de conexión entre el equipo de dosificación y el laberinto de cloración. Completamente terminado y probado.</p>	1,00	6.582,60	6.582,60
03.02.08	<p>kg Acero en soportes construidos a base de perfiles lam. Acero en refuerzos y soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes y abrazaderas: - Material: Estructuras en acero inoxidable AISI-316 A4. - Abrazaderas: Acero inoxidable.</p>	250,00	9,70	2.425,00
03.02.09	<p>ud Silo para almacenamiento de fangos Espesador estático circular marca TECNIUM o similar, de 2,50 m de diámetro, 2,00 m de altura cilíndrica y 2,06 m de altura cónica, 13 m3 de volumen útil, fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio y de acuerdo con las especificaciones indicadas en el presente proyecto, colocado y probado.</p>	1,00	13.806,50	13.806,50

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.10	kg Acero en perfiles laminados Acero en perfiles laminados en soportes, anclajes y abrazaderas, A 410 b en estructuras y F 112 en abrazaderas, colocado.	500,00	6,25	3.125,00
03.02.11	ud Colector DN100 1 entrada/2 salidas Colector construido con tubería de acero soldado DIN 2440, con uniones y accesorios, para alimentación y by-pass del canal desbaste, de 100 mm de diámetro principal, 1 ramal de entrada y 1 ramal de salida, en acero St. 33, colocado y probado.	1,00	715,50	715,50
03.02.12	ml Tubería acero electrosoldado DN 100 Tubería de acero electrosoldado DIN 2440, incluso p.p. de uniones y accesorios, DN 100, material en ST 33 y ejecución en galvanizado en caliente según UNE 37501, colocada.	25,00	22,15	553,75
03.02.13	ud Válvula compuerta DN 100, PN 10 Válvula de compuerta marca BELGICAST o similar, DN 100, PN 10, conexiones con bridas DIN 2502, accionamiento manual con volante, con cuerpo y tapa de hierro fundido GG 25, cierre de hierro fundido GG 25 cubierto con NBR, y eje de acero inoxidable AISI 420, colocado.	2,00	219,31	438,62
03.02.14	ud Extintor portátil 5kg, de CO2, BC, 55B Fire Ice Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 55B, tipo Fire Ice o similar, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado. Según C.T.E. DB SI.	1,00	142,60	142,60
03.02.15	ud Prospección pozo de vertido Sondeo y perforación para la construcción de un pozo de vertido mediante rotoperforación directa de unos 5 metros de profundidad y 2 m de diámetro. Incluido transporte de material, perforación, tubería de acero al carbono suministrada, empaque de grava para rellenar espacio anular, valvuleo y pistoneo, cimentación emboquille y acondicionamiento definitivo, ensayos y pruebas incluidos para su correcto funcionamiento, completamente terminado.	1,00	6.190,40	6.190,40
03.02.16	ud Redes de B.T., fuerza y alumbrado Redes de Baja Tensión, Fuerza y alumbrado del conjunto de la instalación, con alimentación eléctrica a todos los elementos de la planta, así como instalación de puntos de fuerza y alumbrado, incluido equipo reductor de flujo y caja de mando de protección y medida, totalmente instalada y funcionando según REBT.	1,00	6.121,50	6.121,50
03.02.17	ud Luminaria ATP modelo Colonial para alumbrado Conjunto de iluminación formado por columna A.T.P. modelo Colonial o similar de 4 m de altura, acabado en oxirón, una luminaria A.T.P. modelo Villa 400 o similar, acabado en oxirón con unidad eléctrica de Halog. metal de 150W ovoide E40, i/cableado interior, caja de conexión y p.p. de accesorios, transporte y montajes, totalmente instalada y funcionando según REBT.	4,00	1.012,61	4.050,44
03.02.18	ud Arq. A-2 en calzada modelo Endesa Distribución. Arqueta tipo A-2 en calzada tipo D400, prefabricada de hormigón, con marco de perfil LPN y tapa de fundición, modelo Endesa Distribución, totalmente terminada.	5,00	390,12	1.950,60
03.02.19	ml Apertura y cierre de zanja (4,9x3,1x0,55 m) Excavación al aire libre en suelo desigual, incluso transporte de tierras sobrantes a vertedero, terminado.	120,00	37,76	4.531,20
03.02.20	ml Doble canalización eléct. PE corrugado 160 mm Doble Tubo de polietileno de 160 mm de doble pared (interior lisa, exterior corrugada) rígido para protección de cables enterrados, con protección de hormigón con resistencia a la compresión superior a 450 N, resistencia al impacto tipo N (uso normal), en color rojo, según normas UNE EN 50086-2-4 y GE CNL002, incluso banda de señalización a 30 cms. por encima del punto más alto de la instalación y alambre guía, colocado.	120,00	31,90	3.828,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.21	ml Línea de alimentación 3(1x95)+1X50 mm2 RV-K Línea de alimentación formada por conductores unipolares de Cu de 3(1x95)+1X50 mm2 RV-K Cu (UNE 21123), enhebrado, aislamiento RV-K 0.6/1 kV, incluye p.p de pequeño material, totalmente instalado según REBT. Incluso sellado de tubos.	120,00	65,07	7.808,40
TOTAL 03.02 Equipos electromecánicos. EDAR.....				141.422,32
TOTAL 03 EDAR.....				260.778,41

4. Capítulo 04 Varios

04.01	ud Separador de grasas Separador de grasas de de 1 m3 con las siguientes características: Formato: Rectangular Volumen (m3): 1 Altura total (mm): 830 Longitud total (mm): 1610 Anchura total (mm): 1210 Presión de diseño (atm): Atmosférica Producto a contener Agua Materiales Barrera química: Resina isoftálica con fibra de vidrio Refuerzo mecánico: Resina ortoftálica con fibra de vidrio Accesorios 1 Boca roscada Ø 400 Tubería de entrada y salida PVC Ø 125 mm Completamente colocado y probado.	8,00	3.423,80	27.390,40
04.02	ud Equipamiento sala de control EDAR Equipamiento de la sala de control, incluyendo PLC, impresora, software, proyector, etc., totalmente instalado.	1,00	3.503,30	3.503,30
04.03	ud Instrumentación EDAR Conjunto de instrumentos del proceso, incluyendo 2 caudalímetros para medición a la entrada y a la salida de la EDAR, manómetros, transmisores de presión, termómetros, transmisores de caudal, sensores de nivel, etc., según recomendaciones del fabricante y bajo la supervisión de la Dirección de Obra, totalmente instalados y probados.	1,00	3.042,20	3.042,20
04.04	ud Mobiliario EDAR Conjunto de mobiliario de sala de control y vestuarios, incluyendo mesas, sillas, bancos, taquillas, etc., colocado.	1,00	1.388,60	1.388,60
04.05	ud Puesta en marcha y pruebas EBAR y EDAR En el concepto de Puesta a Punto, se incluirán los costes producidos a partir de la terminación de las obras derivados de la asistencia "in situ" de los especialistas en cada uno de los elementos instalados hasta su puesta en marcha. Las pruebas de funcionamiento contemplarán todos los costes de especialistas de la Empresa Adjudicataria (desplazamientos, dietas, etc.), energía eléctrica consumida, productos químicos y todos los elementos necesarios durante el periodo de seis meses que se fija para las pruebas de funcionamiento y que permitirán la puesta en explotación de la planta una vez conseguidos todos los parámetros exigidos en este Pliego.	1,00	3.953,80	3.953,80
04.06	pa Reposición de servicios existentes Partida alzada a justificar en concepto de los gastos de reposición de servicios existentes eléctricos, telefónicos, abastecimiento, saneamiento, reutilización, etc., e imprevistos, tomando como base los precios unitarios del presente Proyecto.	1,00	15.000,00	15.000,00
04.07	pa Mejoras a disposición de la Administración Partida alzada en la que, una vez redactado el Proyecto de Ejecución, la Administración podrá introducir mejoras en las instalaciones y que se llevarían a cabo con cargo a esta Partida Alzada tomando como base los precios unitarios del proyecto.	1,00	12.000,00	12.000,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.08	pa Sistema general de telemando y telecontrol Partida alzada a justificar que se refiere a la valoración del sistema general de telemando y telecontrol, externo a las instalaciones, para la operación e información de los sistemas de bombeo y depuración, desde las oficinas centrales de la empresa responsable de tales servicios.	1,00	5.175,00	5.175,00
04.09	ud Telealarma GSM, registro historial y control PC Sistema de telealarma con telecontrol continuo mediante PC, tipo HERMES TCR-200 o similar, capaz de registrar datos históricos y de aviso por GSM (vía modem), i/ armario reforzado con cierre, fuente de alimentación, batería de 12V, accesorios y pequeño material. Totalmente terminado, instalado y funcionando correctamente s/ instrucciones del fabricante.	2,00	3.064,67	6.129,34
04.10	pa Legalización y boletines Partida alzada a justificar destinada a la elaboración de los correspondientes boletines, certificados, proyecto específico a presentar en industria, etc. y demás documentos para garantizar la puesta en funcionamiento y legalización de todas las instalaciones incluidas en el presente proyecto, s/ legislación vigente.	1,00	5.800,00	5.800,00
04.11	ud Inspección OCA RBT Inspección inicial de OCA (Organismo de Control Autorizado) de la instalación de baja tensión ejecutada en el presente proyecto, incluso informe según RD 842/2002, totalmente terminada y con resultado favorable.	1,00	960,00	960,00
04.12	pa Partida alzada, a justificar, para imprevistos y afecciones Partida alzada, a justificar, para imprevistos relacionados con las instalaciones de baja tensión, A.P. y legalizaciones.	1,00	6.600,00	6.600,00
04.13	ud Estudio Geotécnico Se hará un Estudio Geotécnico de las zonas de obra, en general y, particularmente, de las zonas donde se prevén realizar los edificios que se definen en el proyecto.	1,00	2.800,00	2.800,00
04.14	pa Permisos y autorizaciones Partida alzada a justificar de coste de los permisos, cuotas de enganche eléctrico, visados y autorizaciones oficiales, etc., que se deberán reflejar de forma individualizada.	1,00	3.600,00	3.600,00
04.15	ud Plan de vigilancia ambiental Comprenderá la estimación del costo del personal necesario para la realización del Plan de Vigilancia Ambiental durante la ejecución de las obras y pruebas de funcionamiento.	1,00	1.800,00	1.800,00
TOTAL 04 Varios.....				99.142,64

5. Capítulo 05 Gestión de residuos

05.01	m ³ Clasificación de residuos suelos inertes Clasificación de residuos suelos inertes. Criterio de medición: Se medirá el volumen real multiplicando por la densidad real del material en sus diferentes fracciones. Se deberá acreditar mediante la aportación de certificado del gestor de residuos autorizado.	50,00	20,60	1.030,00
05.02	mes Alquiler contenedor RCD 22 m3 Alquiler contenedor RCD 22 m3.	10,00	94,00	940,00
05.03	mes Alquiler contenedor de chatarra 16 m3 Alquiler contenedor de chatarra 16 m3.	10,00	90,00	900,00
05.04	mes Alquiler contenedor de plásticos 16 m3 Alquiler contenedor de plásticos 16 m3.	10,00	90,00	900,00
05.05	mes Alquiler contenedor de cartones 16 m3 Alquiler contenedor de cartones 16 m3.	10,00	90,00	900,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.06	mes Alquiler contenedor de madera 16 m3 Alquiler contenedor de madera 16 m3.	10,00	90,00	900,00
05.07	m ³ Carga y transporte de tierras a vertedero Carga y transporte de tierras a vertedero.	1.180,76	12,50	14.759,50
05.08	ton Carga y transporte de escombros limpio a planta de reciclaje Carga y transporte de escombros limpio a planta de reciclaje.	2,52	13,20	33,26
05.09	ud Limpieza de lodos WC químico Limpieza de lodos WC químico.	10,00	86,00	860,00
TOTAL 05 Gestión de residuos				21.222,76

6. Capítulo 06 Seguridad y salud

6.1. Subcapítulo 06.01 Protecciones individuales

06.01.01	ud Casco de seguridad homologado Casco de seguridad homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	2,20	44,00
06.01.02	ud Par de guantes de uso general Par de guantes de uso general homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	2,50	50,00
06.01.03	ud Par de guantes de goma Par de guantes de neopreno-goma homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	2,50	50,00
06.01.04	ud Par de guantes de soldador Par de guantes de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	2,50	50,00
06.01.05	ud Par de guantes de electricista Par de guantes de electricista homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	2,50	50,00
06.01.06	ud Par de botas de agua Par de botas de agua homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	42,00	840,00
06.01.07	ud Par de botas de seguridad Par de botas de seguridad de cerraje con puntera homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	42,00	840,00
06.01.08	ud Par de botas de seguridad de cuero Par de botas de seguridad de cuero con puntera homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	42,00	840,00
06.01.09	ud Par de botas de electricista Par de botas de electricista homologado a disposición del personal de la obra.	10,00	42,00	420,00
06.01.10	ud Mono de trabajo de una pieza Mono de trabajo de una pieza homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	55,00	1.100,00
06.01.11	ud Gafas antipolvo Gafas antipolvo homologadas a disposición del personal de la obra.	10,00	12,00	120,00
06.01.12	ud Gafas contra impactos Gafas contra impactos homologadas a disposición del personal de la obra.	10,00	12,00	120,00
06.01.13	ud Gafas oxicorte Gafas oxicorte homologadas a disposición del personal de la obra.	10,00	12,00	120,00
06.01.14	ud Pantalla protección soldador Pantalla de protección de soldador homologada a disposición del personal de la obra.	10,00	25,00	250,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.01.15	ud Mascarilla buconasal Mascarilla buconasal homologada a disposición del personal de la obra.	10,00	15,00	150,00
06.01.16	ud Repuestos filtro mascarilla Repuestos de filtros de mascarillas (paquete de 10 unidades) homologados a disposición del personal de la obra.	10,00	7,50	75,00
06.01.17	ud Protectores acústicos Protectores acústicos homologados a disposición del personal de la obra.	10,00	17,00	170,00
06.01.18	ud Par de polainas de soldador Par de polainas de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	10,00	18,00	180,00
06.01.19	ud Par de manguitos de soldador Par de manguitos de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	10,00	12,00	120,00
06.01.20	ud Par de mandiles de soldador Par de mandiles de soldador homologado a disposición del personal de la obra.	10,00	12,00	120,00
06.01.21	ud Cinturón de seguridad clase A Cinturón de seguridad de sujeción clase A homologado a disposición del personal de la obra.	5,00	26,00	130,00
06.01.22	ud Cinturón de seguridad clase C Cinturón de seguridad de caída clase C homologado a disposición del personal de la obra.	5,00	38,00	190,00
06.01.23	ud Cinturón antivibratorio Cinturón antivibratorio homologado a disposición del personal de la obra.	10,00	28,00	280,00
06.01.24	ud chaleco reflectante Chaleco reflectante homologado a disposición del personal de la obra.	20,00	27,50	550,00
TOTAL 06.01 Protecciones individuales				6.859,00

6.2. Subcapítulo 06.02 Protecciones colectivas

06.02.01	ud Pórtico corrector Pórtico corrector de líneas eléctricas y pasos inferiores, a disposición de la obra.	2,00	258,00	516,00
06.02.02	ud Valla de cortes de tráfico Valla de cortes de tráfico y contención peatonal, a disposición de la obra.	20,00	56,50	1.130,00
06.02.03	ud Señal de seguridad sin soporte Señal de seguridad, colocada sin soporte, a disposición de la obra.	10,00	71,00	710,00
06.02.04	ud Señal de seguridad con soporte Señal de seguridad, incluida colocación con soporte, a disposición de la obra.	2,00	85,00	170,00
06.02.05	ml Cuerda de seguridad de Perlón Cuerda de seguridad de Perlón, de 12 metros, a disposición de la obra.	50,00	6,00	300,00
06.02.06	ud Tope para camión Tope para camión, a disposición de la obra.	5,00	48,00	240,00
06.02.07	ud Banderola de señalización Banderola de señalización, a disposición de la obra.	5,00	4,50	22,50
06.02.08	ml Valla de acero galvanizado Valla de acero galvanizado con pies cada 2 metros, incluso sujeción, a disposición de la obra.	50,00	23,50	1.175,00
06.02.09	ud Baliza luminosa intermitente Baliza luminosa intermitente en puntos de corte de tráfico, a disposición de la obra.	5,00	93,00	465,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02.10	ud Banda bicolor rojo-blanca Banda bicolor rojo-blanco de señalización, a disposición de la obra.	20,00	0,20	4,00
06.02.11	h Camión cuba Camión cuba para riegos, a disposición de la obra.	90,00	16,00	1.440,00
06.02.12	h Brigada de seguridad Mano de obra de brigada de seguridad.	100,00	21,00	2.100,00
TOTAL 06.02 Protecciones colectivas.....				8.272,50

6.3. Subcapítulo 06.03 Extinción de incendios

06.03.01	ud Extintor de incendios Extintor de incendios a disposición de la obra.	3,00	92,50	277,50
TOTAL 06.03 Extinción de incendios.....				277,50

6.4. Subcapítulo 06.04 Protección de instalación eléctrica

06.04.01	ud Disyuntor diferencial de 40 A. Disyuntor diferencial de 300 MA. para intensidad de 40 A., a disposición de la obra.	1,00	322,00	322,00
06.04.02	ud Toma de tierra Toma de tierra, a disposición de la obra.	1,00	39,50	39,50
06.04.03	ud Transformador Transformador de seguridad, a disposición de la obra.	1,00	595,00	595,00
TOTAL 06.04 Protección de instalación eléctrica.....				956,50

6.5. Subcapítulo 06.05 Instalaciones de higiene y bienestar

06.05.01	mes Alquiler barracón para aseos. Mes de alquiler de barracón para aseos.	10,00	365,00	3.650,00
06.05.02	ud Mesa de madera para 10 personas. Mesa de madera con capacidad para 10 personas.	2,00	65,00	130,00
06.05.03	ud Banco capacidad.5 personas Banco de madera con capacidad para 5 personas.	4,00	30,00	120,00
06.05.04	ud Calentador comida Calentador de comidas.	2,00	190,00	380,00
06.05.05	mes Alquiler barracón para comedor. Mes de alquiler de barracón para comedor.	10,00	250,00	2.500,00
06.05.06	ud Taquilla metálica indiv. llave. Taquilla metálica individual, con llave.	20,00	25,50	510,00
06.05.07	ud Acometida de agua y eléctrica Acometida de agua y eléctrica para aseos, vestuarios y comedores, a disposición de la obra.	1,00	125,00	125,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.05.08	ud Recipiente para desperdicios Recipiente para desperdicios en comedores, a disposición de la obra.	5,00	26,20	131,00
06.05.09	h Limpieza Personal para la limpieza de aseos, comedores y vestuarios.	40,00	6,50	260,00
06.05.10	ud Material de limpieza Material de limpieza, a disposición de la obra.	10,00	39,50	395,00
TOTAL 06.05 Instalaciones de higiene y bienestar				8.201,00

6.6. Subcapítulo 06.06 Medicina preventiva y primeros auxilios

06.06.01	ud Botiquín Botiquín portátil, a disposición de la obra.	3,00	82,50	247,50
06.06.02	ud Reposición de botiquines Material sanitario básico, reposición de botiquines, a disposición de la obra.	1,00	62,50	62,50
06.06.03	ud Ambulancia Ambulancia (tasa por mes), a disposición de la obra.	2,00	41,00	82,00
TOTAL 06.06 Medicina preventiva y primeros auxilios.....				392,00

6.7. Subcapítulo 06.07 Formación y reuniones de obligado cumplimiento

06.07.01	ud Comité de seguridad y salud Reunión de comité de seguridad y salud de la obra.	5,00	135,00	675,00
06.07.02	h Cursillo Cursillo de formación de seguridad y salud para personal de obra.	4,00	27,50	110,00
06.07.03	ud Norma de seguridad Norma de seguridad y salud en el trabajo para distribuir al personal de obra.	3,00	9,50	28,50
TOTAL 06.07 Formación y reuniones de obligado cumplimiento.....				813,50

TOTAL 06 Seguridad y salud..... 25.772,00

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL..... 1.149.799,71

4.5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

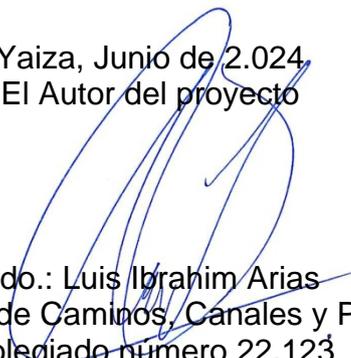
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CONCEPTO	IMPORTE (€)
1 RED DE COLECTORES E IMPULSIÓN	701.970,21
2 EBAR	40.913,69
3 EDAR	260.778,41
4 VARIOS	99.142,64
5 GESTIÓN DE RESIDUOS	21.222,76
6 SEGURIDAD Y SALUD	25.772,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.149.799,71

Asciende el presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de:

UN MILLÓN CIENTO CUARENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE euros CON SETENTA Y UN céntimos (1.149.799,71 €).

Yaiza, Junio de 2.024,
El Autor del proyecto


Fdo.: Luis Ibrahim Arias
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado número 22.123

4.6. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

CONCEPTO	IMPORTE (€)
1 RED DE COLECTORES E IMPULSIÓN	701.970,21
2 EBAR	40.913,69
3 EDAR	260.778,41
4 VARIOS	99.142,64
5 GESTIÓN DE RESIDUOS	21.222,76
6 SEGURIDAD Y SALUD	25.772,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.149.799,71
<i>Gastos Generales (13 %)</i>	149.473,96
<i>Beneficio Industrial (6%)</i>	68.987,98
Suma de Gastos Generales y Beneficio Industrial	218.461,94
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	1.368.261,65
<i>I.G.I.C. (7%)</i>	95.778,32
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1.464.039,97

Asciende el presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de:

UN MILLÓN CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL TREINTA Y NUEVE euros CON NOVENTA Y SIETE céntimos (1.464.039,97 €).

Yaiza, Junio de 2.024
El Autor del proyecto

Fdo.: Luis Ibrahim Arias
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado número 22.123