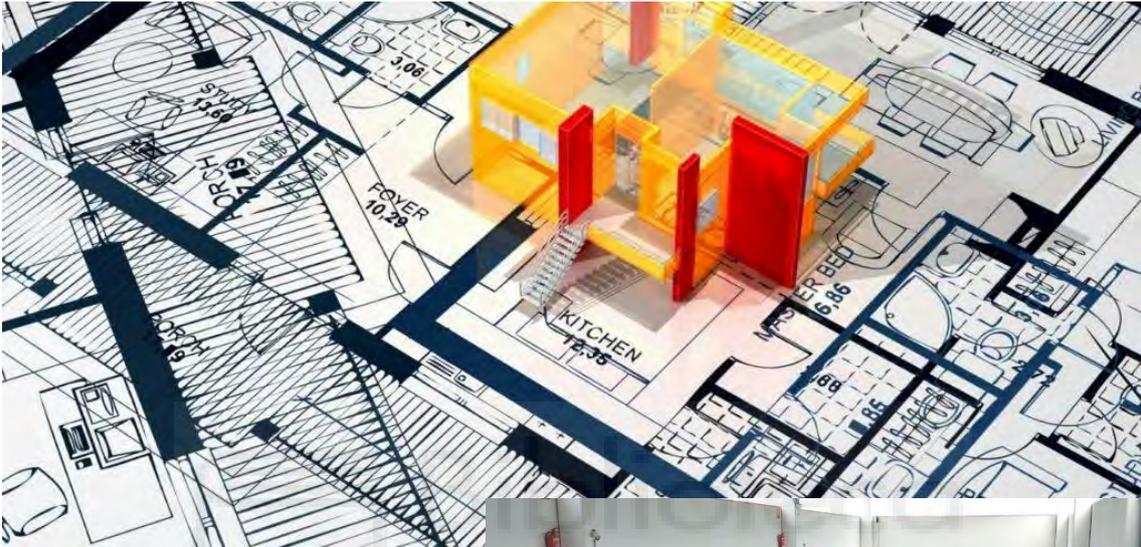


PROYECTO DE INSTALACION DEL SISTEMA DE BOMBEO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES DEL NUEVO HOTEL EN LOS ARENALES DEL SOL



Autor: Pablo Sevilla Ros

Tutor: Juan Luis Aranguren López De Vergara

“Me gustaría dedicar este proyecto a mi familia y amigos por su apoyo incondicional, su cariño y también por ayudarme a levantarme en los momentos complicados, especialmente los derivados de la carrera. Quisiera dar las gracias también a los profesores que me han ido marcando a lo largo de esta bella etapa, cuya labor, voluntad y desempeño han marcado la diferencia a la hora de poder aprobar y aprender. Agradecer en especial a mi tutor del proyecto, Juan Luís Aranguren, pues sin su ayuda, conocimientos, dedicación y tiempo, nada hubiera salido de la misma manera.”

DOCUMENTO 1: MEMORIA



INDICE MEMORIA

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Hipótesis de trabajo	1
1.2	Preámbulo	1
1.3	Generalidades	2
1.4	Titular y orden de redacción	5
1.5	Antecedentes administrativos	5
1.6	Antecedentes técnicos	5
1.7	Motivos para la redacción del presente proyecto	6
1.8	Ámbito de actuación	6
1.9	Alcance y contenido	6
1.10	Objeto del presente proyecto	6
1.11	Descripción del sistema actual	7
1.12	Exposición de la problemática existente	7
2	BASES DE DISEÑO	8
2.1	Legislación aplicable	8
2.1.1	Generales	8
2.1.2	Seguridad y Salud laboral	8
2.1.3	Carreteras y movimiento de tierras	9
2.1.4	Hormigones y conglomerantes	9
2.1.5	Tuberías y conducciones	9
2.1.6	Edificación	9
2.1.7	Aceros y estructuras metálicas	10
2.1.8	Materiales cerámicos	10
2.1.9	Instalaciones eléctricas	10
2.1.10	Impacto ambiental	11
2.1.11	Agua	11
2.1.12	Especies vegetales	12
2.1.13	Varios	12
2.2	Información utilizada	12
2.2.1	Pluviometría	12
2.2.2	Línea piezométrica y pérdida de carga	13

2.2.3	Urbanística.....	13
2.3	Criterios de diseño.....	14
2.4	División en zonas de estudio.....	14
2.5	Datos de partida.....	15
3	JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA	15
3.1	Necesidades a cubrir.....	15
3.2	Planteamiento de alternativas.....	16
3.3	Propuesta de solución.....	19
3.4	Justificación de la ubicación de la estación de bombeo	20
3.4.1	Justificación del sistema de bombeo.....	20
4	CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS.....	21
4.1	Descripción de las obra y situación.....	21
4.1.1	Estación de bombeo.....	22
4.1.2	Excavación para el pozo de bombeo.....	22
4.1.3	Edificación	22
4.1.4	Impulsión desde la estación de bombeo hasta la rotura del caudal.....	25
4.1.5	Pozo de registro en la cota de rotura del caudal.....	26
4.1.6	Equipos electromecánicos.....	26
4.2	Disponibilidad de terrenos.....	26
4.3	Interferencia y servicios afectados.....	27
5	DISPONIBILIDAD DE TERRENOS	27
6	CONSIDERACIONES A LA EJECUCION DE LA OBRA	28
7	IMPACTO AMBIENTAL.....	28
8	PLAN DE OBRA.....	28
9	PLAZO DE EJECUCION.....	29
10	PLAZO DE GARANTÍA.....	29
11	PRESCRIPCIONES TECNICAS Y PLIEGO DE CONDICIONES.....	29
12	SEGURIDAD Y SALUD.....	30
13	CONTROL DE CALIDAD.....	30
14	INSTALACIÓN ELECTRICA.....	30
14.1	Grupo de bombeo.....	30
14.2	Caseta de control	31
14.3	Previsión total.....	31

14.4	Bases para la selección.	31
14.5	Selección de la sección.	31
14.6	Dimensionamiento del grupo electrógeno.	31
14.7	Líneas de la instalación.	32
14.7.1	Línea de bombas.	32
14.7.2	Alumbrado de la caseta.	32
14.7.3	Red de tierras.....	32
15	PRESUPUESTOS.....	32
15.1	Elementos constituyentes de este presupuesto.	32
15.2	Resumen de presupuestos.	33
15.3	Coeficiente “K” de gastos indirectos.	34
16	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	34
17	CONCLUSIONES.....	35



1 INTRODUCCIÓN

1.1 Hipótesis de trabajo.

Este proyecto trata un supuesto académico bajo unas premisas establecidas por el tutor. La ubicación seleccionada es una parcela real donde actualmente se está construyendo un edificio de un hotel. Las premisas planteadas son 2:

El alcantarillado público de la Av. San Bartolomé de Tinajana se encuentra al límite de su capacidad, por lo que la licencia de obra del nuevo hotel exige un punto de conexión alternativo para solucionar el saneamiento del edificio y sus instalaciones.

La licencia de obra exige igualmente que el dimensionamiento de dicha solución incluya la evacuación de las aguas residuales y de las aguas pluviales correspondientes a un periodo de retorno mínimo de 5 años.

Pese a ser un supuesto académico, todos y cada uno de los cálculos, materiales considerados, presupuestos, aspectos técnicos, legislación, decisiones tomadas y precios han sido tratados con absoluto rigor, como si de un caso real se tratara.

1.2 Preámbulo.

Actualmente la preocupación por el medio ambiente es un sentimiento más generalizado de lo que era hace unos años, la población está siendo cada vez más consciente de la repercusión que el mismo tiene sobre nuestras vidas. Por este y otros motivos, las ciudades se han ido adaptando con el paso de los tiempos a las nuevas necesidades en materia de gestión de aguas residuales y/o pluviales.

Las nuevas soluciones que cubren estas necesidades se adaptan cada vez más a esta demanda; del mismo modo se siguen reclamando nuevas fórmulas o alternativas de afrontar los problemas de evacuación de aguas, debido al crecimiento de la población. Este fenómeno viene derivado de las actividades humanas (industriales y cotidianas) y de los fenómenos naturales (como lluvia, nieve, desbordamientos, ...) y su relación con las ciudades.

Esto se debe, en parte, a la masiva migración de la población rural al ámbito urbano, de la alta inmigración presentada en el país, en definitiva, en el aumento de la población que se ha venido produciendo en las últimas décadas. Por este

motivo se debía proponer una solución que procurara conservar la salubridad e higiene de los habitantes en su entorno. Este fenómeno dio un vuelco a los sistemas de movimientos de aguas tradicionales, ya que se investigaron y perfeccionaron los sistemas de desagüe y evacuación de aguas, convirtiéndolos en problemas de carácter industrial.

Los Arenales del Sol, un núcleo poblacional que hasta los años 1950-60 era una playa virgen, y con un crecimiento considerable en los últimos años, se ha ido adaptando a las necesidades de la sociedad, aumentando sus viviendas y la popularidad del mismo.

Por su situación en la zona este del municipio de Elche, zona de expansión de esta, la localidad de Los Arenales del Sol no dispone de unos medios de evacuación de aguas residuales suficientemente desarrollados que garanticen la salubridad e higiene de toda su extensión. Por este motivo ha sido necesario ir adecuando los terrenos según se han ido componiendo nuevas instalaciones.

Una de las instalaciones en las que se tiene que garantizar una correcta evacuación de las aguas residuales es el nuevo hotel que va a crearse en la localidad. Se debe evitar en todo momento una posible inundación, en caso de lluvia persistente.

En la provincia de Alicante esta cuestión parece estar fuera de lugar debido a que las lluvias son escasas y podría pensarse que la regulación de la humedad del terreno puede controlarse casi por completo en función del sistema de riego de este. Sin embargo, hay que tener en cuenta que estas lluvias se concentran sobre todo en primavera y otoño, y, que especialmente en esta última estación, se pueden dar lluvias torrenciales, provocadas por la acumulación de calor en las capas de nubes y la llegada de masas de aire frío polar.

Estos episodios eventuales pueden dañar irreparablemente los aledaños del hotel que no disponga de la suficiente capacidad para descargar el exceso de agua.

1.3 Generalidades.

Elche es una ciudad situada en el sureste de España, en la provincia de Alicante dentro de la Comunidad Valenciana. Es la tercera ciudad de la Comunidad Valenciana por extensión, recursos y población que supera los 230.000 habitantes. Se ubica cerca de la ciudad de Alicante, con la que está bien comunicada, y del mar Mediterráneo. Su población se dedica al cultivo de dátiles, aceitunas, cereales y granadas, y a la producción de objetos de madera, coñac, vino y aceite de oliva. Especial importancia tienen las industrias del calzado y del caucho.

En esta zona se han encontrado una gran cantidad de restos arqueológicos antiguos, entre los que destaca la famosa Dama de Elche. Un paseo por sus calles permite descubrir un interesante centro histórico, testimonio de un pasado de esplendor. De interés artístico es la iglesia de la Asunción (finales del siglo XVII) y el Museo Municipal. La ciudad creció durante el siglo XVIII, pero, sobre todo, a lo largo del siglo XIX con la llegada del ferrocarril y el desarrollo industrial.

El pasado se combina en contraste con los elementos propios de una ciudad joven y dinámica, integrada en el palmeral más extenso de Europa, lo que hace de ella un paisaje urbano único. El Palmeral, legado de la cultura agrícola andalusí, ha sido declarado por la UNESCO Patrimonio de la Humanidad. La unión ciudad-palmeras se ha mantenido hasta nuestros días en una notable armonía. Tanto es así que muchos edificios y dotaciones públicas se levantan en medio de un auténtico mar de palmeras, con una perfecta integración de los espacios habitados con los huertos, formando una combinación de singular estética. El Palmeral, que cuenta con más de 200.000 ejemplares en todo el término municipal, es el mayor patrimonio natural que posee Elche. El empeño de los ilicitanos por conservar el Palmeral ha permitido mantener los huertos de palmeras una vez que su cultivo dejó de ser económicamente rentable. En los últimos años un buen número de ellos se han transformado en parques para el disfrute público. Este hecho de una idea de la cercanía del pueblo de Elche a la naturaleza y de su esfuerzo por su conservación.

En relación también con la naturaleza, Los Arenales del Sol destacan: el Clot de Galvany, las dunas del Carabassí y la sierra del cabo de Santa Pola. El Clot de Galvany es un humedal considerado Paraje Natural donde se puede disfrutar de un agradable paseo en la naturaleza rodeados de historia, en sus charcas destaca el avistamiento de aves o "birdwatching". En pleno proceso de expansión inmobiliaria sufrió varios intentos en el año 1978 de desecación con el fin de urbanizar la zona, en aquellos años, finales de los 70 se realizaron graves obras de drenaje y movimientos de tierra que alteraron su particular fisonomía y funcionalidad natural gravemente, estas obras fueron paralizadas por la presión ciudadana y de grupos ecologistas.

En la actualidad, las planificaciones y desarrollos urbanísticos de los ayuntamientos de Santa Pola y Elche (términos municipales entre los que se encuentra), han dañado y modificado de manera importante su ecosistema, dejándolo cercado entre las urbanizaciones de Arenales del Sol (término municipal de Elche), Costa Hispania/Gran Alacant (término municipal de Santa Pola) y la carretera nacional 332.

A pesar de lo anterior, el Ayuntamiento de Elche, que es propietario de parte de estos terrenos, está llevando a cabo acciones de regeneración,

conservación y educación ambiental, consiguiendo con este esfuerzo la declaración como Paraje Natural Municipal, por acuerdo del Consell de la Generalidad Valenciana el 21 de enero de 2005.

El Clot de Galvany posee varios ambientes: las charcas, los saladares y los montes, por lo que se pueden observar dos grandes agrupaciones vegetales: el espinar-tomillar en las lomas (palmito, espino negro, lentisco, tomillo) y la vegetación típica de marjales y saladares (sosa, carrizo, taray, plantas acuáticas).

Otra peculiaridad del parque son las construcciones defensivas del Clot de Galvany, se hallan seis casamatas o "bunkers" que supuestamente construyó el ejército republicano y que pueden calificarse como un curioso testimonio histórico de la contienda fratricida, aunque nunca llegaron a utilizarse (alguna de ellas ha sido destruida y eliminada tras la construcción de 2200 viviendas en Arenales del Sol). Otra teoría, sitúa la construcción de estos refugios durante la Segunda Guerra Mundial por el ejército nazi, con el beneplácito de Francisco Franco, en previsión de un posible desembarco aliado a través de las costas del sureste español. Los propios "bunkers", por su estratégica ubicación, pueden definirse como un auténtico balcón sobre el que se pueden contemplar espléndidas vistas panorámicas del paraje natural. Se han rehabilitado estos seis "bunkers" o casamatas, en cuyo interior existían nidos de ametralladoras, puestos de mando, baterías de artillería antiaérea pesada. El "bunker central" es el más grande del conjunto y servía como centro de mando, en temporada de lluvias queda completamente rodeado de agua, por lo que un ataque al mismo resulta prácticamente imposible.

En el caso de la sierra del cabo de santa pola, está constituida por una serie de terrazas marinas emergidas durante la regresión Messiniense. La Sierra, asimismo, se encuentra surcada por gran número de barrancos que discurren hasta irrumpir en la zona litoral.

Los Arenales del Sol está en continua expansión, tanto frente a la costa (a 100 metros de orilla la misma por la Ley de Costas) como hacia el interior. Dicho desarrollo se está efectuando sobre las mayores dunas fósiles que se encuentran en la zona, haciéndolas desaparecer casi por completo. Sin embargo, con la ayuda del Plan E aprobado por el Gobierno en 2009, se ha construido un sistema de pasarelas de madera para acceder a la playa. Esto contribuye en gran medida a proteger las dunas que hacen de esta playa una de las pocas en España con un sistema dunar tan importante.

Por todos estos atractivos y por el auge de la localidad, el crecimiento de la demanda de ciudadanos de tener una segunda residencia o simplemente disfrutar de unas vacaciones en la playa, en los últimos años ha aumentado

considerablemente. Por esta razón y con el visto bueno del Ayuntamiento de Elche, se ha propuesto crear este hotel en plena costa, en la mitad sur de la localidad.

El emplazamiento de dicho hotel necesita su adecuado sistema de saneamiento de agua tanto residual como pluvial, ya que, debido a los acontecimientos de los últimos años en la provincia de Alicante, las lluvias torrenciales son una gran problemática que no debe dejarse pasar por alto. Por ello se dimensionará dicho saneamiento con perspectiva de esta problemática.

1.4 Titular y orden de redacción.

El saneamiento del hotel objeto del presente proyecto pertenece a la constructora “Costa del Sol”, ubicada en C/Padre Recaredo de Los Ríos 43, en Alicante. (Así como hemos destacado en el primer punto de esta memoria, el proyecto es ficticio, de manera que también lo es todo lo referente al titular del proyecto, constructora, etc. A excepción de la ubicación del proyecto, la cual es real). La parcela destinada se ubica en la avenida San Bartolomé de Tirajana, a la altura de la primera rotonda viniendo desde el norte.

El proyecto se redacta por Orden del director de proyectos de la constructora, representado por D. Pablo Sevilla Ros, a fecha de 17/02/2022.

1.5 Antecedentes administrativos.

El presente documento pretende suplir la carencia en la evacuación de aguas pluviales y residuales del nuevo hotel.

A fecha del 17 de febrero de 2022, por parte del director de proyectos D. Pablo Sevilla Ros, fue solicitado a Ingenieros de su departamento la definición y cálculo de un sistema de evacuación de aguas pluviales y residuales, así como la cuantificación económica de las actuaciones a realizar, planteando recoger la máxima cantidad posible del agua y llevándola a la red pública para su posterior tratamiento. Este encargo se materializa en el presente proyecto en el que se fijan las bases para llevar a cabo la implantación del mencionado sistema.

1.6 Antecedentes técnicos.

El terreno del nuevo hotel no cuenta actualmente ni con un sistema de evacuación de aguas residuales, necesario también para la evacuación de las aguas

pluviales, así como los retornos de la red general cuando se producen lluvias de gran intensidad.

Por este motivo se necesita diseñar una red de saneamiento que evacue adecuadamente todo el caudal de aguas pluviales que se puedan recibir en una lluvia torrencial, así como un retorno de la red general por saturación de la misma.

1.7 Motivos para la redacción del presente proyecto.

El motivo principal del presente proyecto es que dada la construcción del hotel, se deberá construir también su correspondiente sistema completo de bombeo de aguas pluviales y residuales.

1.8 Ámbito de actuación.

La zona donde se llevará a cabo la actuación se encuentra en la mitad sur de la localidad de Los Arenales del Sol, al este de la localidad de Elche, ubicado en la avenida San Bartolomé de Tirajana, sobre una superficie de $2709.75 m^2$, (27.1 Ha), pertenecientes al ayuntamiento de Elche. Perpendicular a esta parcela se encuentra la costa, que, respetando las leyes medioambientales de costa, se usará para la evacuación de agua pluvial en momentos concretos de saturación del sistema.

1.9 Alcance y contenido.

El alcance del Proyecto se sitúa en un grado de definición suficiente, para servir de base a su construcción.

Se han producido los documentos necesarios, de acuerdo a la legislación vigente, para definir la solución adoptada, establecer las medidas correctoras, los impactos medioambientales, los problemas funcionales y los costes.

1.10 Objeto del presente proyecto.

El objeto del presente proyecto es el desarrollo de un sistema de evacuación de aguas pluviales y residuales para el hotel de nueva construcción en Los Arenales del Sol, que como ya se ha mencionado, se encuentra en el término municipal de Elche.

Se solucionará el problema encontrado en la parcela descrita, dando una solución viable que beneficie a todas las personas interesadas.

El siguiente proyecto está orientado a dar una solución eficaz, económica y ecológica a la problemática planteada. Las líneas generales de actuación se basan en transportar el agua sucia de la parcela, situada entre la calle de las Islas Canarias y avenida de San Bartolomé de Tirajana, dotando a esta evacuación de un depósito de gran capacidad, unos equipos de impulsión y de unas válvulas que impidan el retroceso de aguas de la red general hacia la cámara de bombeo.

1.11 Descripción del sistema actual.

Actualmente el terreno se encuentra completamente vacío, ya que simplemente está excavado, por lo que habría que instalarlo todo, empezando por la instalación de un sistema de colectores para la recogida del agua pluvial que pudiera caer en la parcela, una arqueta de recogida donde confluyan los colectores y por último el pozo de bombeo.

La arquitectura encargada de la construcción del resto de edificación tiene en sus planes construir también la red de alcantarillado y de recogida de aguas pluviales del hotel, construyendo por último el colector común que desembocaría en el pozo de bombeo.

Dicho esto, nuestra construcción empezaría exactamente con el pozo de bombeo.

1.12 Exposición de la problemática existente.

El problema fue registrado cuando se comenzó a estudiar la posible realización de este proyecto, y determinando que al no existir un sistema que remodelar, de la misma manera que lo hemos comentado en el apartado anterior, tendremos que empezar de cero.

Del estudio de la zona se pueden extraer las siguientes informaciones:

1. El terreno presenta un desnivel de 7 m y una pendiente que favorece la evacuación del agua que pudiera caer en el terreno.
2. La costa marítima se podría usar para evacuar agua residual en caso de colapso del sistema, pero de acuerdo con la ley medioambiental de costas, solo se podrá verter por cada 2 años una vez, siendo este ciclo acumulable.

3. La situación de la cámara de bombeo y la pendiente existente en el terreno obligara a usar un sistema de impulsión mediante bombeo, para salvar dicha pendiente.

2 BASES DE DISEÑO

2.1 Legislación aplicable.

Además de los especificados en el presente Proyecto serán de aplicación, las siguientes disposiciones, normas y reglamentos, cuyas prescripciones, en cuanto pueden afectar a las obras objeto de este Proyecto, quedan incorporadas a él formando parte integral del mismo.

2.1.1 Generales.

- 1 Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- 2 Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas y Peligrosas Decreto 2.414/1961 de Presidencia de Gobierno.
- 3 Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (Decreto 3.854/1970 de 31 de diciembre).
- 4 Ordenanzas y normativas municipales del Ayuntamiento de Elche.

2.1.2 Seguridad y Salud laboral.

- 1 Ley 31/1.995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- 2 Ley 31/1.995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- 3 Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- 4 Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo RID 555/86.

2.1.3 Carreteras y movimiento de tierras.

- 1 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. PG-3 del M.O.P.U., O.M. de 6 de febrero de 1976 y Norma 6,1-IC (O.M. de 12 de marzo de 1976).

2.1.4 Hormigones y conglomerantes.

- 1 Instrucción para la Ejecución de obras de Hormigón en masa o armado (EHE-98).
- 2 Normas UNE de los materiales utilizados.

2.1.5 Tuberías y conducciones.

- 1 Ordenanza reguladora de la red de alcantarillado municipal y de los vertidos a la misma. Fecha de aprobación Pleno: 27/07/98. Fecha publicación BOP: 31/08/98.
- 2 Pliego General de Condiciones Facultativas para Tuberías de Abastecimiento de Aguas, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1974.
- 3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento a Poblaciones (O.M. del MOPU de 15/09/86).
- 4 Recomendaciones para la instalación, adjudicación y recepción de canalizaciones A.E.A.S.
- 5 Normas UNE de los materiales utilizados.

2.1.6 Edificación.

- 1 Ordenanza reguladora de la instalación de grúas y aparatos elevadores para obras del Ayuntamiento de Elche.
- 2 Ordenanza municipal de edificación y urbanización.
- 3 Ley 6/1994, de 15 de noviembre, de la Generalitat Valenciana, Reguladora de la Actividad Urbanística.

- 4 Orden de 26 de abril de 1999, del conseller de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, por la que se aprueba el Reglamento de Zonas de Ordenación Urbanística de la Comunidad Valenciana. [1999/L3917]
- 5 Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura 1960 aprobado por O.M. de 4 de junio de 1973.
- 6 Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y Disposiciones complementarias (Orden del 11.4.1946 y 8.2.1951).
- 7 Normas básicas de la Edificación - NBE del M.O.P.T.
- 8 Código técnico de la edificación (2006).
- 9 Normas UNE de los materiales utilizados.
- 10 Normalización de elementos constructivos del Ayuntamiento de Elche.

2.1.7 Aceros y estructuras metálicas.

- 1 Normas UNE de los materiales utilizados.

2.1.8 Materiales cerámicos.

- 1 Normas UNE de los materiales utilizados.

2.1.9 Instalaciones eléctricas.

- 1 Reglamento Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en centrales eléctricas y centrales de transformación R.D. 3275/1982 de 12 de noviembre.
- 2 Orden de 6 de Julio de 1984 del Ministerio de Industria y Energía ITC sobre Condiciones Técnicas y Garantía sobre centrales eléctricas y centrales de transformación.
- 3 Resolución del Ministerio de Industria y Energía de 19 de junio de 1984 sobre normas de ventilación y accesos de centros de transformación.

- 4 Reglamento del Ministerio de Industria para estaciones de transformación, aprobado por O.M. de 6 de Julio de 1984 (B.O.E. del 1 de agosto de 1984).
- 5 Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones reglamentarias.
- 6 Reglamento electrotécnico de alta tensión e instrucciones reglamentarias.
- 7 Normas UNE de los materiales utilizados.
- 8 Reglamento sobre instalación, funcionamiento de centrales eléctricas, líneas de transporte de energía y estaciones transformadoras aprobado por Orden Ministerial de 23 de febrero de 1.949, con sus modificaciones posteriores.
- 9 Reglamento de verificaciones eléctricas y regulación en el suministro de energía, aprobado por Decreto de 12 de marzo de 1.954.
- 10 Norma Tecnológica de Media y Baja Tensión. Orden 20/12/91 de la Consellería de Industria.

2.1.10 Impacto ambiental.

- 1 Ley 2/1990, del 3 de abril, de la Comunidad Valenciana de Impacto Ambiental y su desarrollo en el Reglamento 162/90, estipulado por Real Decreto el 15 de octubre de 1990.

2.1.11 Agua.

- 1 Real Decreto Ley de 9 de marzo de 1.989 (B.O.E. nº59/84), sobre Cloración de aguas.
- 2 Métodos normalizados para el examen del agua y aguas residuales, publicados por la American Public Health Association American Water Works Association y Water Pollution Control Federation.

2.1.12 Especies vegetales.

- 1 Catálogo Nacional de especies amenazadas: Flora.
- 2 Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa (Convenio de Berna, 1979).
- 3 Lista roja de la flora vascular española (2000).
- 4 Lista roja de los briófitos de la Península Ibérica (1994).
- 5 Normativa española sobre conservación de la naturaleza.
- 6 Normativa europea sobre conservación de la naturaleza.
- 7 Orden del 20 de diciembre de 1985, de la Generalitat Valenciana (Consellería de Agricultura y Pesca) sobre especies endémicas y amenazadas.

2.1.13 Varios.

- 1 Normas de Ensayos del Laboratorio de Transporte y mecánica del Suelo (MOP).
- 2 Reglamento de recipientes a presión.
- 3 Normas para el bombeo del Hydraulic Institute (H.I.S).

El Contratista estará obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliego y Normas de toda anterioridad a la fecha de licitación, que tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citadas o no en la relación anterior.

2.2 Información utilizada.

2.2.1 Pluviometría.

En el municipio de Elche y según datos proporcionados por AEMET (Agencia Estatal de Meteorología), tiene una precipitación anual media de 277 mm.

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	11.6	16.7	6.5	21	61	3.6	0.0	0.4	0.3	0.5	7.4	184
Febrero	12.3	17.4	7.1	20	61	2.9	0.0	0.5	1.0	0.2	5.7	179
Marzo	14.0	19.4	8.7	20	60	3.1	0.0	0.5	1.1	0.1	5.8	221
Abril	15.9	21.1	10.7	27	57	3.7	0.0	1.4	0.6	0.0	4.9	251
Mayo	18.9	23.8	13.9	28	59	3.7	0.0	2.0	0.3	0.0	5.1	291
Junio	22.8	27.6	18.0	10	58	1.6	0.0	1.5	0.2	0.0	8.8	316
Julio	25.5	30.1	20.8	4	59	0.7	0.0	0.8	0.1	0.0	14.5	344
Agosto	26.1	30.7	21.5	5	61	0.9	0.0	1.1	0.1	0.0	11.2	313
Septiembre	23.8	28.5	19.0	40	63	3.3	0.0	3.1	0.1	0.0	5.6	243

*R: precipitación anual/mensual media (mm).

Debido a la peculiaridad del clima de la zona, se producen periodos mensuales donde la precipitación no alcanza la media establecida y otros donde se supera. La media pluviométrica anual se considera a efectos de cálculo de 350 mm al año, y de 250 mm una punta torrencial de 24 horas.

Los datos de estudio a tener en cuenta son:

Terreno donde se realiza el estudio	27.1 Ha
Intensidad de lluvia en punta torrencial	250 mm
Desnivel máximo de la zona de estudio	7 m
Longitudinal del cauce de estudio	405,48 m hacia arriba

2.2.2 Línea piezométrica y pérdida de carga.

Según la orografía del terreno existe un desnivel de 7 m desde la cota de superficie superior, correspondiente a la calle de las Islas Canarias, hasta la ubicación de la cámara de bombeo. Desde el otro lado hay otro desnivel de en torno a 4 o 5 metros de manera descendente desde la cámara de bombeo hasta la avenida de San Bartolomé de Tirajana.

Las pérdidas de carga están en relación al diámetro utilizado, en este caso 150 para los tramos de impulsión común, 200 para el colector tras el tramo pantalón y 250 mm para la tubería de impulsión general hasta el vertido a la red pública.

Dichas pérdidas de carga se explicarán mas a fondo en el “Anejo V: Dimensionamiento hidráulico”.

2.2.3 Urbanística.

Se ha utilizado el plan de ordenación de la zona, incluyendo: usos, parcelación, trazado viario, perfiles longitudinales y servicios existentes.

2.3 Criterios de diseño.

En el diseño de las instalaciones y realización de cálculos se han utilizado los principios físicos, mecánicos e hidráulicos propios de este tipo de proyectos. Estos cálculos se justifican en los anejos correspondientes (Anejo a la memoria nº 2 y 3) a partir del uso de fórmulas habituales en la ingeniería.

En el aspecto económico se han usado las tarifas aplicables al día de la fecha de la firma de este documento.

En las actuaciones se ha buscado la solución que menos afectase a las construcciones existentes, a aquellas que se encuentran en desarrollo, a servicios públicos y la que menos impacto ambiental generase en la zona donde se va a ejecutar la obra.

Para la realización de las actuaciones se usarán en su mayoría caminos de uso público, evitando la necesidad de expropiar terrenos privados. Además, se hará uso de terrenos no urbanizados, con lo que las molestias a los habitantes se reducen significativamente.

Se buscará la solución más apropiada en cuanto a su facilidad de construcción y coste moderado.

2.4 División en zonas de estudio.

Para la realización del presente proyecto se dividió el trabajo en tres etapas:

1 Dimensionamiento del tanque:

Para el dimensionamiento del tanque de bombeo, lo primero que se realizó fue un análisis pluviométrico del municipio para determinar el caudal por metro cúbico precipitado en la zona y un análisis del flujo de aguas residuales diarias en hoteles de la misma envergadura que el que vamos a construir.

Para llevar a cabo el análisis anterior, se examinó las cuencas que conforman la parcela y alrededores, determinando claramente sus límites y dimensiones. A partir de estos datos se pudo calcular un volumen aproximado del tanque.

Una vez seleccionado el emplazamiento de dicho tanque (descrito en el Capítulo nº 4.2 “Disponibilidad de Terrenos”) se pudo determinar de forma definitiva las dimensiones del tanque. Todos los detalles de las dimensiones se encuentran en el Anejo a la memoria nº 3 “Cálculos Hidráulicos” y en los planos.

2 Cálculo de bombas:

La siguiente fase del proyecto es el análisis y comparación de bombas. En el presente proyecto se decide instalar un total de 4 bombas dentro del tanque de bombeo, en una disposición 2+2, es decir, habrá dos conjuntos de dos bombas en serie alternándose para un funcionamiento óptimo.

El cálculo detallado de dichas bombas se encuentra en el Anejo a la memoria nº3 “Dimensionamiento Hidráulico”.

3 Dimensionamiento de tuberías:

Por último, se realiza el dimensionamiento de las diferentes conducciones utilizadas a lo largo de la instalación, colectores de entrada y salida del tanque, tuberías de alivio del agua al río, tuberías que conducen el caudal mediante impulsión y los colectores que finalmente entregarán el flujo a la red pública.

2.5 Datos de partida.

Los datos de partida que se han considerado para la realización de este proyecto vienen indicados en el Anejo a la memoria nº.1 “Variables del proyecto”.

3 JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA

3.1 Necesidades a cubrir.

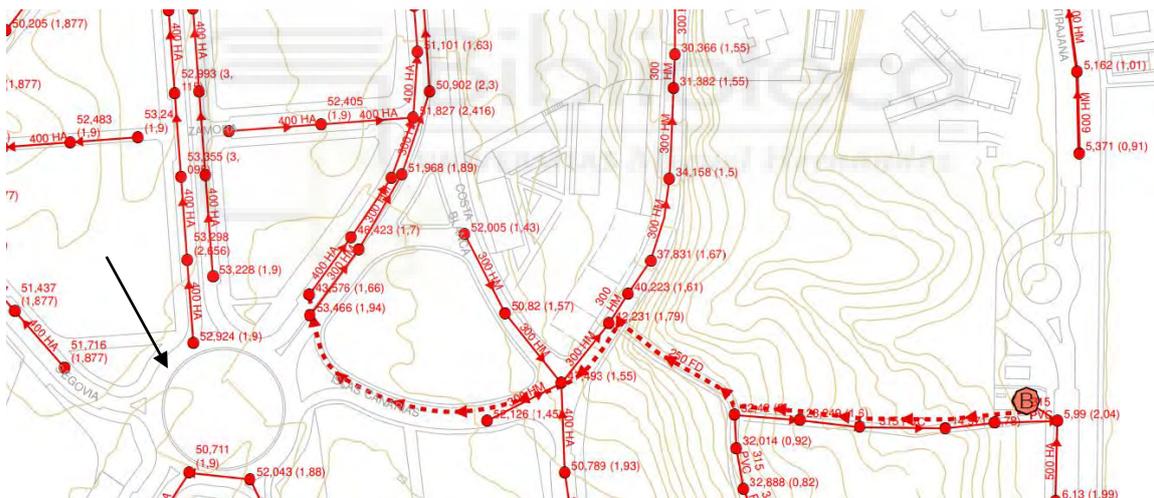
El presente documento pretende aportar la solución para subsanar el problema para la evacuación de aguas pluviales y residuales del nuevo hotel de la constructora “Costa del Sol”, considerando las bases de diseño expuestas en el capítulo anterior.

3.2 Planteamiento de alternativas.

Como hemos comentado anteriormente, en tal de darle más consistencia al proyecto, evitaremos que el vertido de agua termine en el mencionado punto B, de manera que podemos descartar ciertos puntos de vertido.

Otro aspecto a tener en cuenta es que intentaremos verter el agua en la tubería más amplia, de manera que buscaremos los puntos de vertido de los cuales salgan las tuberías con mayor diámetro. También es importante seguir el camino que tomaría cada punto de vertido considerable, ya que no sólo nos interesa verter el agua en la tubería con mayor diámetro, sino que nos interesa saber cómo va evolucionando el ancho de dicha tubería a medida que va avanzando hacia el punto final que bombeará toda el agua fuera de Los Arenales.

Como se puede observar en el mapa, las opciones más idóneas serían aquellas que rodean la mitad norte de la rotonda de la izquierda, concretamente las líneas correspondientes a las calles Segovia, Bahía y la avenida Costa Blanca.





Como hemos mencionado anteriormente, uno de los criterios a tener en cuenta sería encontrar la tubería con mayor diámetro para verter nuestras aguas. La realidad es que vertiendo en cualquiera de las 4 tomas de 400 HA que hay en la mitad norte de la rotonda, llegaríamos al mismo punto como indican las siguientes imágenes, en las cuales se puede apreciar también que los diámetros que van teniendo las tuberías van en aumento, pasando de 400 HA a 500 HA y finalmente a 600 HA antes de llegar finalmente a la estación de bombeo general que impulsa el agua hacia la estación depuradora.

En esta primera imagen podemos apreciar el punto en el que confluyen los colectores de la calle Bahía, creando así un nuevo colector. El colector de la izquierda originalmente “nace” con 400 HA, que es donde realmente nos interesa saber el diámetro, pero al ser vertido sobre él el colector de la calle Segovia, necesariamente aumenta su diámetro.

Proyecto de instalación del sistema de bombeo de aguas pluviales y residuales del nuevo hotel en Los Arenales del Sol



En esta segunda imagen podemos ver dónde confluyen los colectores de la avenida Costa Blanca y el nuevo colector mencionado anteriormente.



3.3 Propuesta de solución.

En este apartado se pretende justificar la solución que mejor se adapta a las necesidades expuestas anteriormente, que nos aporte el máximo beneficio y que suponga un menor impacto a vecinos, usuarios de la localidad y al medio ambiente. Para ello se compararán las ideas principales de las alternativas planteadas previamente.

Como se ha podido observar anteriormente, cualquiera de las cuatro alternativas, (el punto de vertido de la calle Segovia, los de la calle Bahía y el de la avenida de Costa Blanca), son perfectamente válidas y no hay ninguna diferencia destacable entre ellas, dado que en cualquiera de los casos tendríamos que construir la obra hasta la rotonda. Dicha obra consistiría en penetrar de manera diagonal en la calle de las islas canarias desde la parte baja de la parcela, llevarla a lo largo de esa calle cuesta arriba hasta la rotonda.

La solución final será llevar dicha obra hasta el punto de vertido del colector de la avenida de Costa Blanca, ya que según los planos cartográficos es la que a menos altura está de las cuatro alternativas.

3.4 Justificación de la ubicación de la estación de bombeo

Tras sopesar las distintas localizaciones en las que se podría situar la planta de bombeo objeto de este proyecto, se ha concluido que el lugar adecuado será en la inferior cota posible y en un lateral de la parcela, el cual interceptará los caudales de escorrentía producidos en las cuencas de la parcela y el caudal de residuales.

Esta ha sido la solución adoptada al tratarse de un terreno que se empleará para la construcción de un hotel, con su acceso principal en dicha cota inferior, con fácil acceso y visible desde la vía pública. Cabe destacar además el ámbito estético del hotel, en el cual se engloban elementos tales como piscina, zona de ocio, zona deportiva, etc. Estos elementos se encontrarán en esas cotas inferiores de la parcela, zona que tiene un valor agregado ya que está provista de vistas al mar.

Todo lo mencionado anteriormente no debería interferir con las instalaciones de mantenimiento y así quedar éstas aisladas de las actividades del hotel, evitando así interferir también con la calidad de vida de los huéspedes y otras personas circulando por la zona.

3.4.1 Justificación del sistema de bombeo.

3.4.1.1 Número y tipo de bombas en el sistema.

El tipo más normal de estación de bombeo posee una o más bombas funcionando en paralelo para la impulsión del caudal suministrado.

En el caso que compete al presente proyecto se usarán cuatro bombas en serie por parejas. Dos de ellas harán frente a los caudales rotando en su funcionamiento tal y como se indique en la programación del autómata incluido en el cuadro eléctrico de control y maniobra. La bomba seleccionada es el modelo “Flygt CP 3201 HT 3~ 460”.

3.4.1.2 Control del sistema.

La estación de bombeo estará totalmente automatizada. Al ser de pequeño tamaño no tendrá personal adscrito a ella, no requiriendo más atención que la necesaria para una inspección diaria del funcionamiento y del engrase de los equipos instalados.

3.4.1.3 Infraestructura

La estación de bombeo además del depósito y todos los elementos dentro de este, de los cuales se profundizará más adelante, consistirá en una caseta colocada en la posición indicada anteriormente, cuyas especificaciones técnicas están definidas en el Documento Básico nº 2, específicamente en el plano nº 8 "Caseta".

4 CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

4.1 Descripción de las obra y situación.

Es objeto del presente proyecto, el diseñar y llevar a cabo toda clase de infraestructuras que puedan ser necesarias. Para tal fin habrá de realizarse la completa creación del sistema de saneamiento para todo el hotel teniendo en cuenta aguas residuales y aguas pluviales, las cuales irán a la conexión con la red pública en la avenida de Costa Blanca.

Se incluyen dentro del Pliego la totalidad de obras e instalaciones precisas para dar solución correcta al proyecto. Al igual que la totalidad de las entibaciones, agotamientos y obras especiales para permitir adecuadamente la realización de las obras.

Se incluye también la totalidad de las obras con sus conductos de transporte, de energía, de iluminación, de líquido, de reactivos, y, en definitiva, de todos aquellos elementos que permitan la puesta en marcha correcta de la instalación.

Se prevé una longitud de 114.84 m desde la cámara de bombeo hasta la conexión con la red pública, o bien otra conexión con la red pública, pero en este caso de 56.81 m. Ambas dos con una pendiente de entre el 3-4%. Así mismo se tendrá en cuenta que existe un desnivel decreciente de la parcela que facilitará el suministro de agua pluvial a la cámara de bombeo, y que existe un desnivel creciente y decreciente entre dicha cámara y la red pública.

4.1.1 Estación de bombeo

Se trata de una estación de bombeo a la que llega un colector y de la que parte un impulsor hasta el punto alto de la avenida de Costa Blanca donde se conectará a la red de alcantarillado. En ella habrá una caseta cuya estructura será de hormigón armado.

La instalación no dispone de un mecanismo para la colocación o extracción de las bombas, ya que, debido al largo y el ancho del tanque en cuestión, sería necesaria la instalación de un puente grúa para realizar el recorrido necesario, lo que aumentaría considerablemente el precio de la obra. Por ello se ha decantado por la contratación eventual de un camión grúa. A consecuencia de ello, hemos considerado colocar la tapa de fundición estanca fuera de la caseta, por lo que el acceso al tanque se realizara desde el exterior de la caseta.

La estación estará protegida en su periferia mediante la instalación de valla metálica común.

4.1.2 Excavación para el pozo de bombeo

La excavación del foso de bombeo se hará hasta una profundidad de 9 m. Según el “Mapa de Permeabilidad de España”, Los Arenales poseen un suelo de tipo C, es decir, que tiene una permeabilidad media y por ende se considera como terreno seco, este tipo de suelo suele ser rocoso y arenosos, por lo que se realizará la excavación en todo tipo de terreno incluyendo roca en los últimos 2 m de profundidad.

4.1.3 Edificación

4.1.3.1 Limpieza y desbroce del terreno.

Para la excavación del pozo será necesario un acondicionamiento previo del terreno que lo libere de vegetación y nivele la superficie. Esto se realiza con ayuda de una pala cargadora, una compactadora y camiones de transporte para la evacuación de los desechos, que se podrán aprovechar para el relleno de las zanjas.

4.1.3.2 Foso de bombeo

El tanque dentro de la estación será de hormigón armado y se utilizará hormigón de limpieza para regularizar la solera, el

tanque tendrá una inclinación que ayudará a llevar el flujo hasta la entrada de las bombas, para evitar acumulaciones.

Además, tendrá un recubrimiento que la proteja de los elementos corrosivos de las aguas de desecho.

Este consta de 3 partes, la canalización de entrada, cámara de bombeo, canalización de emergencia.

En la canalización de entrada se colocará una arqueta con una compuerta, la cual permita bloquear el paso de agua a la cámara de bombeo en caso de emergencia, reparaciones, etc. Por esta canalización entrará tanto el agua residual como el agua pluvial, conducida a la cámara de bombeo.

Dentro de la cámara se instalarán las bombas de impulsión y un sistema de boyas para poder visualizar el nivel de agua en la cámara y actuar a tiempo ante cualquier imprevisto, y así mismo controlar en todo momento el nivel dentro de la cámara. En caso de emergencia se podrá utilizar la canalización de emergencia situada en la cámara y que desembocaría en la costa. Esta canalización tendrá instalada una compuerta ya que no se podrá verter al mar siempre que exista una emergencia, de acuerdo con lo expuesto anteriormente respecto al acuerdo con la ley de costas.

Con el propósito de dotar al tanque principal de resistencia, este tendrá en su interior, distribuidos equitativamente, una serie de pilares de hormigón armado de 0.8 m de diámetro. Superficialmente, el perímetro del depósito estará protegido mediante la colocación de una valla de seguridad continua de mismo tipo que el que rodea el perímetro de la instalación.

Las dimensiones claramente definidas se pueden encontrar en sus planos respectivos.

4.1.3.3 Caseta de cuadro eléctrico y grupo electrógeno.

Se trata de una caseta de obra prefabricada, con muros de hormigón de 10 cm de espesor hasta nivel de terreno. Estará dividida en dos salas incomunicadas entre sí por tema de seguridad, ya que en una estará todo el cuadro eléctrico y en la otra parte se hallarán las dos bombas superiores con sus válvulas de cierre y antirretorno. La única forma de comunicación entre las dos salas es una ventana sellada que hay a la izquierda del cuadro eléctrico, cuya función es la de facilitar los trabajos de

mantenimiento al poder controlar las bombas a la vez que se manipula el cuadro eléctrico.

Tendrá una puerta de acceso en chapa de acero como se especifica en el plano 2.14.

Las dimensiones interiores son de metros. En su interior se encuentra el cuadro eléctrico, las dos bombas que están en la parte superior, el colector del tramo pantalón y el grupo electrógeno.

4.1.3.4 Pavimentación de la zona y construcción de la vía de acceso

Construcción de una vía de acceso desde la calle existente hasta la nueva estación de bombeo y de un camino que recorrerá el lateral de las instalaciones hasta el final de la estación, este último será el camino que seguirá el camión grúa cuando sea necesaria la inserción o extracción de las bombas. Se usará en todo el trayecto un pavimento flexible asfáltico con una base de zahorra tipo Z3 de 30 cm. Se trata de un tipo de pavimento integrado por una capa delgada de mezcla asfáltica con base de hormigón de $F_{ck} = 150 \text{ Kg/cm}^2$ de 10 cm de espesor extendido y apisonado.

La capa de rodadura se construirá con un hormigón bituminoso: mezcla de arena y betún. Esta es la capa que estará sometida a los máximos esfuerzos y condiciones más severas impuestas tanto por el clima como el tráfico.

La pavimentación de la zona donde estará postrada la caseta se hará a base de cemento pulido. Este es un tipo de pavimento continuo que, gracias a sus múltiples ventajas, suele ser muy utilizado para pavimentar carreteras y en construcciones pequeñas.

Se usará este tipo de pavimento, ya que suele ser utilizado en suelos expuestos a tránsito o tráfico diarios o en aquellas superficies que están expuestas al derrame de grasas, químicos y aceites. Además, posee unas propiedades sanitarias anti bacterianas las cuáles permiten su limpieza a altas temperaturas y aumentan su resistencia ante bajas temperaturas, ideal para nuestra instalación.

4.1.4 Impulsión desde la estación de bombeo hasta la rotura del caudal.

Tubería que conducirá el agua desde la cámara de bombeo hasta el colector general de la red pública de alcantarillado.

4.1.4.1 Rotura de pavimento.

Inmediatamente a la salida de la estación de bombeo el tubo realiza su recorrido por terreno no pavimentado siguiendo el trazado.

En las zonas posteriores a este recorrido, se iniciará con un precorte del pavimento, marcando las aristas superiores de la zanja, con el ancho adecuado en cada punto.

4.1.4.2 Excavación de la zanja.

A continuación, se hará una excavación mecánica de la zanja con ayuda de retroexcavadoras de cuchara sobre un tipo de terreno compacto, seco, y rocoso.

4.1.4.3 Tubo impulsor.

Tendrá una longitud de 370 m con un diámetro nominal de 250 mm, ya que nos da la menor cantidad de pérdidas de carga. Será una tubería de polietileno de alta densidad. El tubo tendrá un apoyo sobre una cama de arena de 10 cm de espesor y cubierta de arena hasta 30 cm por encima de la clave del tubo. El resto del relleno se hará con materiales procedentes de la excavación, compactados al 90% Próctor Standard. La especificación técnica de este conducto se podrá ver en el Anejo a la memoria nº.1 "Resumen de variables".

4.1.4.4 Reposición del pavimento asfáltico.

Superiormente, en toda la zona donde se haya producido rotura del pavimento, se realiza una reposición de pavimento flexible asfáltico con una base de zahorra tipo Z3 de 30 cm y una capa delgada de mezcla asfáltica en caliente con base de hormigón de $F_{ck} = 150 \text{ Kg/cm}^2$ y 10 cm de espesor extendido y apisonado, similar al utilizado en la construcción de la vía de acceso a la nueva estación de bombeo.

4.1.5 Pozo de registro en la cota de rotura del caudal.

La rotura de carga se producirá en una arqueta anterior al pozo de registro, con la finalidad de no dañar este con la fuerza del agua movida por la impulsión.

Esta arqueta estará conectada con un tubo al pozo de registro que estará a 0.5 m.

Pozo de 2 m de diámetro interior y 3 m de profundidad, fabricado con hormigón armado HA-25 con solera y paredes de hormigón de 0,5 m de espesor, sellados con una tapa de fundición. La entrada a este se situará a 1 m por encima de la superficie cumpliendo siempre con los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 476 así como con la reglamentación vigente en materia de Seguridad y Salud.

El pozo se situará en la cota 54 m y será el nexo entre la tubería de impulsión y el colector que entregará el caudal a la conexión de red pública en la cota 54, la estructura se puede detallar mejor en el plano correspondiente.

4.1.5.1 Limpieza y desbroce del terreno.

Para la excavación del pozo será necesario un acondicionamiento previo del terreno que lo libere de vegetación y nivele la superficie. Esto se realiza con ayuda de una pala cargadora, una compactadora y camiones de transporte para la evacuación de los desechos.

4.1.6 Equipos electromecánicos.

- Montaje del cuadro eléctrico.
- 4 electro boyas reguladoras del nivel.
- 2 electroválvulas (una por cada compuerta en el sistema de bombeo).
- 2 válvulas de compuerta de cierre elástico de DN-400.
- 4 bombas modelo Flygt CP 3201 HT 3~ 460.

4.2 Disponibilidad de terrenos.

Los terrenos a ocupar por las obras tienen la consideración de viales de uso público y terrenos privados. Por tanto, se consideran en el caso de ser públicos disponibles en su totalidad; mientras que si las conducciones discurren por

terrenos privados, será necesaria la formalización de los contratos de servidumbre de paso.

4.3 Interferencia y servicios afectados.

Todas las acciones llevadas a cabo para completar la obra se intentarán ejecutar con el mínimo de interferencia y sin realizar el corte de servicios correspondientes. Para ello es indispensable, al iniciar la obra, listar los servicios que se encuentren en la zona y que podrían verse afectados, descubriéndolos antes de llevar a cabo la excavación, mediante perforaciones puntuales a máquina o a mano.

También se investigará antes del comienzo de la obra la existencia de todos los posibles servicios afectados (agua potable, electricidad, teléfono, vías públicas y alcantarillado), para tomar medidas precisas ante cualquier eventualidad.

Se deberá vigilar en todo momento la evolución de las obras, con el propósito de favorecer una rápida actuación en caso de interferencias, evitando así molestias a terceros.

Durante el período de construcción existirán interferencias con el tráfico rodado, peatones y usuarios, dado que las obras discurren a través de carreteras y caminos del municipio implicado. De ser necesario, los elementos de señalización (señales de tráfico, semáforos, etc.), serán desmontados para el paso de la obra y vueltos a montar una vez repuesto el pavimento, debiendo prever la señalización provisional necesaria para sustituir la información retirada.

5 DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

Toda la obra civil tendrá lugar sobre suelo público por lo que se necesitará el pertinente permiso de obra del Ayuntamiento de Elche. A fecha de la redacción del presente proyecto, las canalizaciones no cruzan por ninguna instalación hidráulica, eléctrica, telefónica, fibra óptica ni conducciones de gas natural.

Las canalizaciones subterráneas serán paralelas a la carretera de entrada del hotel, por lo que el tránsito no se verá afectado por las obras, excepto por un tramo en el que habrá que romper la carretera para poder cruzarla. También se tendrá en cuenta que en el enlace con la red pública se encuentra en la avenida de Costa Blanca y que habrá que cortar el tráfico de un tramo de dicha carretera.

6 CONSIDERACIONES A LA EJECUCION DE LA OBRA

Durante la ejecución de las obras descritas se han de tener en cuenta algunos aspectos:

- Durante el periodo de construcción de la estación de bombeo pueden existir interrupciones en el tráfico rodado y de peatones, ya que la obra se realiza a escasos metros de una carretera que puede verse afectada en determinados momentos por la ejecución del proyecto, tanto por el transporte del material necesario como por la realización de las obras.
- Cabe la posibilidad que durante la excavación de la zanja donde se ubicará la tubería de impulsión queden afectados temporalmente servicios básicos como agua potable, líneas telefónicas y electricidad. Antes del comienzo de las obras se estudiará la posible existencia de dichos servicios con el objetivo de tomar las medidas pertinentes ante cualquier eventualidad, y reparar en el mínimo tiempo posible inconvenientes que puedan surgir.
- El desarrollo de las obras estará supeditado a numerosas circunstancias en muchos casos imprevisibles, ya que es muy frecuente que en este tipo de actuaciones surjan problemas que no se habían previsto. En cualquier caso, la persona encargada de cada infraestructura quedará comprometido, en cada situación, a buscar la forma más oportuna de compaginar los trabajos de ejecución con sus tareas, tanto rutinarias como eventuales.

7 IMPACTO AMBIENTAL

Este estudio se contemplará en Anejo XV: Impacto ambiental, donde se contemplarán todo lo relacionado a la alteración de ecosistema de la zona a tratar y sus posibles consecuencias.

8 PLAN DE OBRA

El plan de obra se podrá ver en el Anejo XII: Plan de obra, donde se explicarán con detalle los pasos a seguir para la realización de este proyecto.

9 PLAZO DE EJECUCION.

Se estima un plazo de ejecución para la obra completa de 6 meses, contados a partir del inicio de las mismas con la firma del acta de replanteo de la obra.

10 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras completadas será de UN (1) AÑO, contado desde la recepción de las mismas con la firma del Acta de Recepción.

Siendo el plazo de reclamación por vicios en la construcción de cinco años, según especificaciones del Ministerio de Industria y Energía, transcurrido este plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad del Contratista. No así los equipos electromecánicos utilizados, los cuales quedan pendientes de las garantías oportunas por parte del proveedor y/o fabricante de los mismos.

Durante dicho plazo, cuidará el Contratista, en todo caso, de la conservación de las obras, con arreglo a lo previsto en las prescripciones técnicas del Pliego de Condiciones y a las instrucciones que dicte el Director de Obras.

11 PRESCRIPCIONES TECNICAS Y PLIEGO DE CONDICIONES

Se ejecutará el entronque de la tubería subterránea procedente del pozo de bombeo con la red municipal de saneamiento a través de un pozo de registro, solicitando

El presente proyecto incorpora su correspondiente Pliego de Condiciones y de especificaciones técnicas como documento del mismo debidamente ligado al cumplimiento de las leyes y normativas de las administraciones y autoridades pertinentes.

Se incluyen dentro del Pliego la totalidad de obras e instalaciones precisas para dar solución correcta al Proyecto, dando lugar a que, si dentro de la aplicación conjunta de los Pliegos y Disposiciones surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las especificaciones de aquel.

12 SEGURIDAD Y SALUD

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

Este estudio se verá reflejado en el Anejo 13: Seguridad y Salud.

13 CONTROL DE CALIDAD

A lo largo de toda la ejecución de la obra, tanto de la propia construcción de la estación de bombeo, como de las conducciones y las restantes instalaciones que componen el presente proyecto, se seguirán y asegurarán las calidades especificadas en el Documento nº.3 “Pliego de Condiciones”, tanto para los materiales empleados como para la propia ejecución de las diferentes partes del proyecto, llevando a cabo todos los análisis pertinentes, ya sean en el lugar de la obra o en los laboratorios respectivos, para asegurar la máxima efectividad y la menor interferencia posible.

En caso de incertidumbre se actuará de acuerdo con lo estipulado por el Director de Obra.

14 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

En lo referente a la instalación y consumo eléctrico, destacar que la alimentación en monofásica (iluminación, enchufes, cuadro eléctrico, etc.) forma parte de la propia electrificación de todo el hotel, de manera que nos vendrá desde el edificio.

En lo referente a la corriente trifásica de las bombas, hemos llegado a un acuerdo con Iberdrola para que nos faciliten una toma de trifásica, pese a estar en una zona residencial, y así evitar mayores complicaciones.

14.1 Grupo de bombeo

La potencia total consumida por el grupo de bombeo se obtendrá como la suma de las potencias individuales de los dos grupos de bombas, que en nuestro caso son dos conjuntos de 30 kW cada uno compuestos de dos bombas en serie, haciendo un total de 60 kW.

La potencia a tener en cuenta para el grupo de bombeo será de 75 kW.

14.2 Caseta de control

La potencia a tener en cuenta para el grupo de iluminación de la caseta será de 0,18 kW.

A su vez, se instalará un cuadro de control, encargado de la monitorización de las bombas con una potencia consumida de 1 kW.

Se concluye que la previsión de cargas para la caseta de control es de 1,18 kW.

14.3 Previsión total

La potencia total de diseño será de 76,18 KW.

14.4 Bases para la selección.

Contamos con una red trifásica de un voltaje U de 400 V y un factor de potencia de las cargas $\cos(\varphi) = 0,7$ (definido por las características de la bomba). Todo esto sumado a la potencia de 76,18 kW, concluimos que la intensidad que tiene que soportar los cables es de 157,08 A.

Sera necesaria una sección de 70 mm^2 .

14.5 Selección de la sección.

Escogemos una terna de cables unipolares de XLPE, libre de halógenos y baja emisión de humos, de una sección nominal de 70 mm^2 , dándonos una intensidad real de 217.28 A.

14.6 Dimensionamiento del grupo electrógeno.

En caso de falla de la red eléctrica pública, se instalará un grupo electrógeno de seguridad con el objetivo de asegurar el suministro de energía a las bombas.

La potencia mínima del grupo electrógeno tendrá que ser de 108,82 kVA.

14.7 Líneas de la instalación.

14.7.1 Línea de bombas.

La línea requiere de una tensión de servicio de 400 V, tiene una longitud de 7m y un factor de potencia de 0,70.

Tras los cálculos y según la ITC-19, Tabla 1, se escogerá una sección de cable de 95 mm². Esta sección tiene una intensidad admisible a 40°C de 245 A.

14.7.2 Alumbrado de la caseta.

La línea requiere de una tensión de servicio de 230 V, una longitud de 15 metros y un factor de potencia de 0,9.

La potencia de cálculo según la ITC-BT-44 es de $200 \cdot 1; 8 = 360W$.

Tras los cálculos y según la ITC-19, Tabla 1, se escogerá una sección de cable de 1,5 mm². Esta sección tiene una intensidad admisible a 40°C de 11,5 A.

14.7.3 Red de tierras

Se estima que la resistividad es de 500 Ω/m.

Conductor enterrado de Cu desnudo con una sección de 90 mm² y una longitud de 30 m. También, se dispondrán de 6 picas de 2 m y 14 mm de acero recubierto de Cu.

15 PRESUPUESTOS

15.1 Elementos constituyentes de este presupuesto.

Se incluyen dentro del Documento Básico nº 4 la totalidad de precios de obras e instalaciones precisas para dar solución correcta al Proyecto.

El desglose se realizará de acuerdo con los siguientes capítulos:

1. Actuaciones previas.
2. Obra civil.
3. Pozo de bombeo
4. Equipos electromecánicos.
5. Tubería de impulsión.
6. Edificaciones y urbanización.
7. Seguridad y salud.

15.2 Resumen de presupuestos.

A continuación, se detalla un resumen de lo presupuestado en este proyecto:

CAPÍTULO	IMPORTE
1 ACTUACIONES PREVIAS	441,47 €
2 OBRA CIVIL	57.762,56 €
3 POZO DE BOMBEO	15.650,33 €
4 EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS	73.072,96 €
5 TUBERÍA DE IMPULSIÓN	21.703,92 €
6 EDIFICACIONES Y URBANIZACIÓN	7118,46 €
7 SEGURIDAD Y SALUD	11.330,00 €
Presupuesto de ejecución material	187.079,70 €
13% Gastos generales	24.320,36 €
6% Beneficio industrial	11.224,78 €
Suma	222.624,84 €
21% IVA	46.751,22 €
Presupuesto de ejecución por contrata	269,376,06 €

15.3 Coeficiente “K” de gastos indirectos.

Se tendrán en cuenta unos costes indirectos de **7.843,2 €** según el criterio del coeficiente K explicada en el Anejo IX.

16 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

La memoria que aquí se presenta pretende ser un resumen de lo explicado con más detalle en los diferentes documentos que integran el proyecto.

Estos documentos son:

- Documento nº 1 Memoria y Anejos.
 - Anejo nº1 Resumen de variables del Proyecto.
 - Anejo nº2 Determinación de Caudales.
 - Anejo nº3 Estudio topográfico.
 - Anejo nº4 Dimensionamiento hidráulico.
 - Anejo nº5 Estudio del golpe de ariete.
 - Anejo nº6 Instalación eléctrica.
 - Anejo nº7 Gestión de residuos.
 - Anejo nº8 Justificación de precios
 - Anejo nº9 Cálculo del coeficiente K.
 - Anejo nº10 Plan de obra.
 - Anejo nº11 Estudio básico de seguridad y salud.
 - Anejo nº12 Estudio de impacto ambiental
- Documento nº 2 Planos
- Documento nº 3 Pliego de Condiciones
- Documento nº 4 Presupuesto

17 CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto, consideramos haber definido completamente las obras e instalaciones que comprenden el presente proyecto.

Además de solventar la problemática principal, este tiene un aporte medioambiental positivo, evitando que las aguas residuales recogidas, con una alta concentración de contaminantes, sean vertidas directamente al mar, reduciendo así la contaminación de este y evitando que, en caso de lluvias intensas, el porcentaje de agua desviado al río fomente su contaminación, gracias al mecanismo adoptado.

Con el presente proyecto también se logra aliviar parte del caudal de aguas residuales y pluviales recogidas por el municipio, evitando así el posible desbordamiento de esta red a causa de un exceso de aporte. De esta forma se reducen peligros y molestias al reconducir dicho caudal a una nueva instalación.

En cualquier caso, quedan a disposición de la superioridad para cualquier duda o aclaración.



ANEJOS AL PROYECTO



INDICE DE LOS ANEJOS

1	ANEJO I: RESUMEN DE VARIABLES DEL PROYECTO	36
1.1	DATOS GENERALES	37
1.1.1	PIEZOMETRÍA.....	37
1.2	CAUDALES DE PARTIDA.....	37
1.2.1	CAUDAL RESIDUAL.....	37
1.2.2	CAUDAL DE ESCORRENTÍA	37
1.2.3	CAUDAL NETO	38
1.3	ESTACIÓN DE BOMBEO	38
1.3.1	GENERALIDADES.....	38
1.3.2	PUNTO DE TRABAJO	38
1.3.3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	38
1.3.4	POZO DE BOMBEO.....	39
1.4	TUBERÍA DE IMPULSIÓN	39
1.4.1	TUBERÍA DE ASPIRACIÓN COMÚN	39
1.4.2	TUBERÍA DE DESCARGA COMÚN 1.....	39
1.4.3	TUBERÍA DE DESCARGA COMÚN 2.....	40
2	ANEJO II DETERMINACIÓN DE CAUDALES	41
2.1	ANÁLISIS PLUVIOMÉTRICOS DE LA CUENCA	41
2.2	PRECIPITACIÓN MÁXIMA PARA UN PERIODO DE RETORNO ESTABLECIDO	43
2.3	CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN PARA CUALQUIER DURACIÓN.....	45
2.4	MÉTODO RACIONAL.....	46
2.5	CAUDAL DE DISEÑO DE AGUAS RESIDUALES	50
2.6	CAUDALES DE DISEÑO.....	50
2.7	DATOS OBTENIDOS.....	51
3	ANEJO III: ESTUDIO TOPOGRÁFICO	52
3.1	INTRODUCCIÓN	53
3.2	CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DE LA LOCALIZACIÓN	53
3.3	CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DEL EMPLAZAMIENTO	53
4	ANEJO IV: DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO.....	55
4.1	PÉRDIDAS DE CARGA EN LA TUBERÍA	55
4.2	ESTACIÓN DE BOMBEO	57
4.2.1	ANTECEDENTES	57

4.2.2	MODELO DE BOMBA EMPLEADA	57
4.2.3	DIMENSIONAMIENTO DEL POZO DE BOMBEO	65
4.2.4	REGULACIÓN MEDIANTE SONDAS.....	65
5	ANEJO V ESTUDIO DEL GOLPE DE ARIETE	66
5.1	DEFINICION.....	66
5.2	CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE.....	67
6	ANEJO VI INSTALACIÓN ELÉCTRICA	71
6.1	OBJETO DEL ANEJO	72
6.2	REGLAMENCACIÓN TÉCNICA.....	72
6.3	EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	73
6.4	PREVISION DE LA POTENCIA DE LA INSTALACIÓN.....	73
6.4.1	GRUPO DE BOMBEO	73
6.4.2	CASETA DE CONTROL.....	73
6.4.3	PREVISIÓN TOTAL	74
6.4.4	TABLA DE POTENCIAS	74
6.5	DERIVACION INDIVIDUAL.....	75
6.5.1	BASES PARA LA SELECCIÓN	75
6.5.2	SELECCIÓN DE LA SECCIÓN.....	75
6.6	DIMENSIONAMIENTO DEL GRUPO ELECTRÓGENO	77
6.7	LÍNEAS DE LA INSTALACION	77
6.7.1	LÍNEA DE BOMBAS	77
6.7.2	ALUMBRADO DE LA CASETA	78
6.7.3	RED DE TIERRAS	78
7	ANEJO VII GESTIÓN DE RESIDUOS	79
7.1	INTRODUCCIÓN	79
7.2	CONTENIDO DEL ESTUDIO	80
7.3	OBJETO DEL ESTUDIO.....	81
7.4	IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	82
7.4.1	EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	83
7.4.2	EL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	83
7.4.3	GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	85
7.5	LEGISLACIÓN APLICABLE	88
7.6	CLASES DE RESIDUOS	89

7.7	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	91
7.8	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A LOS QUE SE DESTINARÁN LOS RCD QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	93
7.9	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA	99
7.10	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	100
7.11	CONCLUSIÓN	102
8	ANEJO VIII JUSTIFICACION DE PRECIOS	103
8.1	ACTUACIONES PREVIAS.....	104
8.2	OBRA CIVIL.....	105
8.3	POZO DE BOMBEO	108
8.4	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	109
8.5	TUBERÍA DE IMPULSION.....	112
8.6	EDIFICACIONES Y URBANIZACIÓN	113
8.7	SEGURIDAD Y SALUD.....	114
9	ANEJO IX: CALCULO DEL COEFICIENTE K DE COSTES INDIRECTOS	115
9.1	CALCULOS DEL COEFICIENTE “K”	116
10	ANEJO X: PLAN DE OBRA.....	117
10.1	REPLANTEO.....	118
10.2	SEÑALIZACION DE OBRA	118
10.3	DESBROCE	118
10.4	EXCAVACIONES.....	118
10.5	RELLENO DE ZANJAS	119
10.6	CONSTRUCCION DE POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS.....	119
10.7	TRANSPORTE Y MANIPULACION DE TUBERIAS	119
10.8	COLOCACION DE LAS TUBERIAS	120
10.9	EQUIPOS ELECTROMECA_NICOS.....	120
10.10	OBRA CIVIL	120
10.11	CRONOGRAMA DE ACTUACIONES	121
11	ANEJO XIII: ESTUDIO B́ASICO DE SEGURIDAD Y SALUD	123
11.1	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	124
11.1.1	INTRODUCCIÓN	124
11.1.2	DERECHOS Y OBLIGACIONES.....	124
11.1.2.1	DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.....	124

11.1.2.2	PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....	125
11.1.2.3	EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS	125
11.1.2.4	EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN	127
11.1.2.5	INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES	127
11.1.2.6	FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES	127
11.1.2.7	MEDIDAS DE EMERGENCIA	128
11.1.2.8	RIESGO GRAVE E INMINENTE	128
11.1.2.9	VIGILANCIA DE LA SALUD	128
11.1.2.10	DOCUMENTACIÓN	128
11.1.2.11	COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES	129
11.1.2.12	PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS 129	
11.1.2.13	PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD	129
11.1.2.14	PROTECCIÓN DE LOS MENORES	129
11.1.2.15	RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.....	130
11.1.2.16	OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	130
11.1.3	SERVICIOS DE PREVENCIÓN	130
11.1.3.1	PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.....	130
11.1.3.2	SERVICIOS DE PREVENCIÓN	131
11.1.4	CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	131
11.1.4.1	CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.....	131
11.1.4.2	DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN	132
11.1.4.3	DELEGADOS DE PREVENCIÓN	132
11.2	DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	132
11.2.1	INTRODUCCIÓN	132
11.2.2	OBLIGACIÓN LEGAL DEL EMPRESARIO	133
11.3	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	134
11.3.1	INTRODUCCIÓN	134
11.3.2	OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO	134
11.3.2.1	DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	135
11.3.2.2	DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES	136

11.3.2.3	DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS.....	137
11.3.2.4	DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL	138
11.3.2.5	DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA	139
11.4	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	140
11.4.1	INTRODUCCIÓN	140
11.4.2	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	141
11.4.2.1	RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	141
11.4.2.2	MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL	142
11.4.2.3	MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO	144
11.4.3	DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	150
11.5	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	150
11.5.1	INTRODUCCIÓN	150
11.5.2	OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO	150
11.5.2.1	PROTECTORES DE CABEZA	151
11.5.2.2	PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS	151
11.5.2.3	PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS	151
11.5.2.4	PROTECTORES DEL CUERPO	151
12	ANEJO XII: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	152
12.1	OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO	153
12.2	POTENCIALES CAMBIOS SIGNIFICATIVOS	153
12.3	CAMBIOS EN LA CUBIERTA VEGETAL	154
12.3.1	CAMBIOS EN LAS CONDICIONES DE TRANQUILIDAD.	154
12.3.2	AFECCIONES A LAS RESERVAS POR EXCEDENTE DE RIEGO.....	155
12.3.3	VEGETACIÓN.....	156
12.3.4	IMPACTO OCASIONADO POR LAS NECESIDADES DE MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y POR EL MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACIÓN.	156
12.3.5	IMPACTO EN LA CALIDAD DE LAS AGUAS.....	156

1 ANEJO I: RESUMEN DE VARIABLES DEL PROYECTO



1.1 DATOS GENERALES

Habitaciones del hotel	300
Residentes por vivienda	2,5
Residentes en temporada alta	750
Residentes en temporada baja	500
Superficie a drenar	0,002622 km ²
Longitud del cauce	370 m
Pendiente del cauce	14,6%

1.1.1 Piezometría

Cota tanque hidráulico	10,1 m
Cota rotura de carga	54 m
Cota conexión con la red pública	54 m
Cota inicio de impulsión	10,1
Cota colector de llegada	9,4

1.2 CAUDALES DE PARTIDA

1.2.1 Caudal residual

Coefficiente de retorno	0,8
Coefficiente de punta	3,5
Caudal medio	3,125 m ³ /h
Caudal punta	4,6875 m ³ /h

1.2.2 Caudal de escorrentía

Precipitación máxima diaria para un periodo de retorno de 5 años	101,62 mm
Coefficiente de escorrentía para un periodo de retorno de 5 años	0.339

1.2.3 Caudal neto

Caudal neto establecido	0,057 m ³ /s
--------------------------------	-------------------------

1.3 ESTACIÓN DE BOMBEO

1.3.1 Generalidades

Caudal a bombear	57 l/s
Modelo	Flygt CP 3201 HT 3~ 460
Número de bombas	2 en serie alternándose con otras 2

1.3.2 Punto de trabajo

Caudal	74,4 l/s
Altura	55,9 m
Potencia	30 kW
Rendimiento	75,4 %

1.3.3 Características técnicas

Diámetro impulsor	312 mm
Potencia eje motor	30 kW
Número de polos	4
Número de fases	3
Material	Acero inoxidable
Consumo	30 kW

1.3.4 Pozo de bombeo

Profundidad del pozo	2,5 m
Longitud del pozo	5 m
Ancho del pozo	5 m
Encofrado	0,8 m

1.4 TUBERÍA DE IMPULSIÓN

1.4.1 Tubería de aspiración común

Material	Acero inoxidable
Rugosidad absoluta	0,25
Perdidas	1,619 m
Diámetro interior	151 mm
Diámetro exterior	159 mm
Velocidad punta	3,183 m/s
Longitud total	5,5 m

1.4.2 Tubería de descarga común 1

Material	Acero inoxidable
Rugosidad absoluta	0,25
Perdidas	0,09 m
Diámetro interior	200 mm
Diámetro exterior	206 mm
Velocidad punta	1,814 m/s
Longitud total	2,5 m

1.4.3 Tubería de descarga común 2

Material	Polietileno de alta densidad
Rugosidad absoluta	0,2
Perdidas	6,063 m
Diámetro interior	204,6 mm
Diámetro exterior	250 mm
Velocidad punta	1,814 m/s
Longitud total	2,5 m



2 ANEJO II DETERMINACIÓN DE CAUDALES



2.1 ANÁLISIS PLUVIOMÉTRICOS DE LA CUENCA

El objeto de este Anejo es la determinación del caudal procedente de la escorrentía en la cuenca a estudio, ésta comprende el terreno donde se ubica nuestro hotel.

El dato de partida más relevante es el valor de precipitación máxima diaria anual de la región, es decir, el valor en mm de la precipitación más abundante comprendido en un año. Para ello se consulta la base de datos

con registros diarios de la estación meteorológica 8019, situada en las inmediaciones del aeropuerto Alicante/Elche, ya que es la más cercana a la zona en cuestión.

Estación 8019 "ALICANTE/ALATANT AEROPUERTO"	
Año	Precipitación diaria máxima anual (mm)
1973	43.30
1974	46.30
1975	24.30
1976	33.10
1977	37.00
1978	48.10
1979	33.40
1980	77.22
1981	37.10
1982	235.00
1983	95.20
1984	24.70
1985	23.80
1986	62.50
1987	56.10
1988	52.00
1989	64.70
1990	30.40
1991	26.30
1992	45.20
1993	40.90
1994	23.70
1995	24.40
1996	47.70
1997	78,30
1998	40,80
1999	43,70
2000	49,60
2001	43,70
2002	29,40
2003	24
2004	38
2005	19,4
2006	24,5

2007	44,8
2008	23,3
2009	58,8
2010	24,8
2011	33,6
2012	18,9
2013	17,2
2014	9,7
2015	52,7
2016	33,5
2017	93,7
2018	145
2019	305
2020	39,8
2021	58,2

2.2 PRECIPITACIÓN MÁXIMA PARA UN PERIODO DE RETORNO ESTABLECIDO

Para la determinación de la precipitación máxima en 24 horas para el periodo de retorno establecido se ha efectuado el ajuste de una distribución Gumbel aplicada a la serie de datos extraída de la estación 8019.

El empleo de la distribución estadística de Gumbel viene recogido en la publicación “Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos de pequeñas cuencas naturales” del Ministerio de Obras Públicas MOPU.

La distribución de Gumbel admite que el estudio de series de valores extremos, como las precipitaciones máximas diarias anuales, se ajustan a la siguiente expresión:

$$F(x) = e^{-e^{-\frac{(x-\mu)}{\beta}}}$$

La mediana es:

$$m = \mu + \beta \left(-\ln \left(\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right) \right)$$

La media es:

$$\bar{X} = \mu + \gamma\beta, \text{ donde } \gamma = 0.5772156649015328606$$

La desviación estándar es:

$$S = \frac{\beta\pi}{\sqrt{6}}$$

En nuestro caso, dados los valores de precipitaciones máximas diarias, tendríamos los datos siguientes:

- Media (\bar{X}) = 53,82 mm
- Desviación Estándar: 50,19 mm
- $\beta = 39,13$ mm
- $\mu = 31,24$ mm



Teniendo en cuenta que

" $Y_t = -\ln\left(\ln\left(\frac{T}{T-1}\right)\right)$ ", donde T es el tiempo de retorno", " $m = \mu + \beta \cdot Y_t$ " y " $m_{\text{corregida}} = m \cdot 1,13$ ", esto nos arroja la siguiente tabla de datos de precipitaciones máximas diarias para unos tiempos de retorno de 2, 5, 10, 25 y 50 años:

Periodo de retorno	Y_t	m	$F(x)$	m corregido
2	0,36651292	45,58	0,50	51,50
5	1,49993999	89,93	0,80	101,62
10	2,25036733	119,30	0,90	134,81

25	3,19853426	156,41	0,96	176,74
50	3,90193866	183,93	0,98	207,84

Que resumiendo nos quedaría algo así:

Periodo de retorno (años)	Precipitación máxima diaria (mm)
2	51,50
5	101,62
10	134,81
25	176,74
50	207,84

2.3 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN PARA CUALQUIER DURACIÓN



A partir del valor de precipitación máxima diaria es necesario saber la intensidad de precipitación para cualquier intervalo de tiempo dentro de ese valor ya calculado.

Para ello, se utiliza la siguiente expresión extraída de la normativa 5.2-IC del MOPU de 1990:

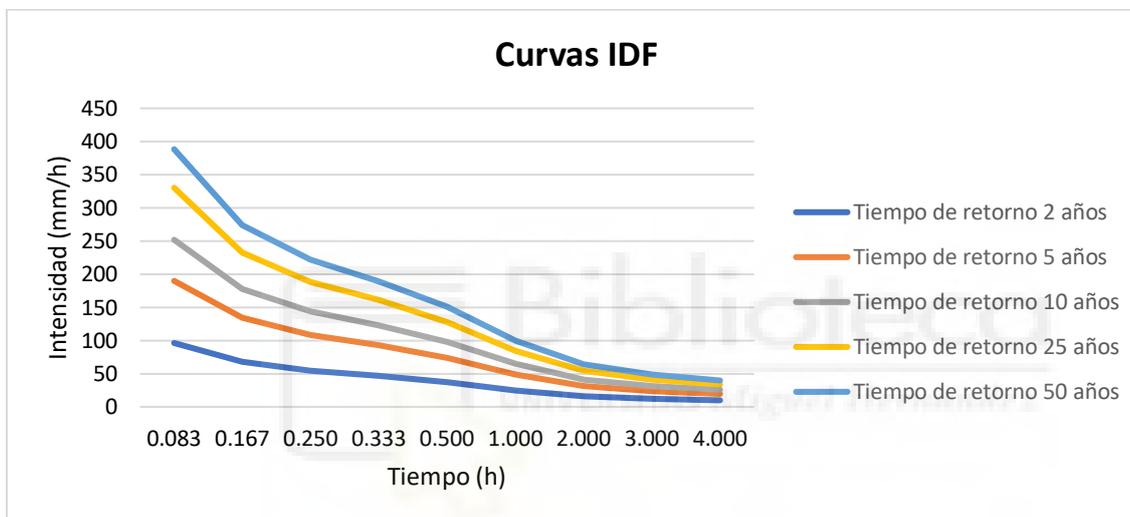
$$I_t = \frac{P}{24} \left(\frac{I_1}{I_{24}} \right)^{\frac{28^{0,1} - T^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

Donde:

- P, es la precipitación máxima diaria (mm).
- El cociente $\frac{I_1}{I_{24}}$ es, en la Comunidad Valenciana, igual a 11,5.
- T, indica el periodo de tiempo (h) de la intensidad de precipitación a obtener.

	Periodo de retorno (años)				
Duración (h)	2	5	10	25	50

0,083	96,230	189,878	251,881	330,223	388,341
0,167	67,900	133,978	177,727	233,005	274,013
0,25	54,895	108,317	143,688	188,378	221,532
0,333	46,949	92,638	122,888	161,110	189,464
0,5	37,320	73,639	97,685	128,067	150,607
1	24,679	48,695	64,596	84,687	99,592
2	15,842	31,259	41,466	54,363	63,931
3	12,046	23,769	31,531	41,338	48,613
4	9,851	19,438	25,785	33,805	39,754



En el gráfico precedente se muestran las curvas IDF (Intensidad-Duración-Frecuencia) obtenidas para tiempos de retorno de 2, 5, 10, 25 y 50 años. El eje de abscisas es función de la intensidad de precipitación máxima y el eje de ordenadas aparece en función de la duración de la precipitación, que se ha estimado entre 5 y 240 min.

2.4 MÉTODO RACIONAL

Con el fin de calcular el caudal de escorrentía generado durante una precipitación máxima se utilizará una variante del método racional propuesto en la normativa 5.2-IC del MOPU de 1990 denominada como método racional modificado de Témez.

El método racional modificado por Témez incluye algunas consideraciones que ayudan y simplifican el cálculo del caudal de escorrentía. Por lo tanto, la ecuación a utilizar será:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A \cdot ARF}{3,6} \cdot K$$

Donde:

- Q, caudal m^3/s .
- C, coeficiente de escorrentía.
- I, intensidad de la precipitación (mm/h).
- A, superficie de la cuenca (km^2).
- ARF, coeficiente corrector por área.
- K, coeficiente de uniformidad.

El coeficiente K se define como:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

Siendo T_c el tiempo de concentración, aquel que transcurre desde el final de la lluvia neta hasta el final de escorrentía.

Los datos a tener en cuenta en nuestro caso particular serían los siguientes:

- Longitud de la cuenca = 115,95m
- Desnivel del 14,6%
- Área de la cuenca 0,002622 km^2

Dicho valor T_c se define como:

$$T_c = 0.3 \left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0,76}$$

Siendo:

- J = Densivel de la zona.
- L = Longitud de la cuenca (km).
- T_c = Tiempo de concentración de aguas (h).

$$T_c = 0,0841 \text{ h}$$

Con estos datos de tiempo de concentración para la cuenca y distintos tiempos de retorno se llega a la siguiente tabla donde aparece la intensidad de precipitación para dicha cuenca. Dichos resultados han sido obtenidos sustituyendo en la ecuación de intensidad la duración.

Duración (h)	Periodo de retorno (años)				
	2	5	10	25	50
0,0841	95,621	188,677	250,289	328,134	385,885

Con todo esto, obtenemos un valor de **K = 1,00322**

El coeficiente corrector por área viene dado por la siguiente expresión:

$$ARF = 1 - \frac{\log S}{15}$$

Donde S es la superficie de la cuenca (km^2)

$$ARF = 1,1721$$



Para terminar y poder calcular el caudal pluviométrico, determinaremos el coeficiente de escorrentía:

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

Donde:

- P_d es la precipitación máxima diaria (mm) de cada uno de los periodos de retorno
- P_0 es el umbral de escorrentía, parte que se infiltra depende de las características del suelo y la zona, tienen un valor de 27.

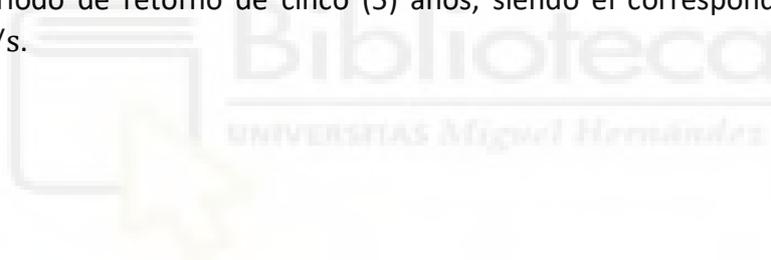
Por consiguiente, los valores de coeficiente de escorrentía para distintos periodos de retorno se exponen a continuación:

	Periodo de retorno (años)				
	2	5	10	25	50
C	0,136	0,339	0,437	0,532	0,588

Los caudales de escorrentía obtenidos para distintos periodos de retorno por medio del método racional modificado por Témez son los siguientes:

	Periodo de retorno (años)				
	2	5	10	25	50
Q (m ³ /s)	0,011	0,055	0,094	0,150	0,194

En base a la naturaleza de la instalación y requerimientos y circunstancias de su entorno, se ha seleccionado un periodo de retorno de cinco (5) años, siendo el correspondiente caudal de aguas pluviales: 0,055 m³/s.



2.5 CAUDAL DE DISEÑO DE AGUAS RESIDUALES

El cálculo del caudal de diseño de aguas residuales estará referido a la mayor solicitud del hotel, es decir, en los meses de verano donde la ocupación es mayor.

Para esto estableceremos dos conceptos, el caudal medio y el caudal punta: El caudal medio consistirá en la producción de agua residual en un día cualquiera dentro de dicha temporada alta, mientras que el caudal punta consistirá en el momento de mayor producción de agua residual dentro de ese día promedio mencionado.

Para el cálculo del caudal medio hay que tener en cuenta un coeficiente de retorno establecido en 0,80, es decir, el 20% del caudal de agua suministrada no alcanza la red de desagües.

Dicho caudal medio lo estableceremos en 150 litros por persona al día y teniendo en cuenta además que el hotel tiene 300 habitaciones y por cada habitación estableceremos que se hospedan 2 personas de media.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el caudal medio vendría dado por la siguiente ecuación:

$$Q_m = 150 \frac{l}{\text{día} \times \text{persona}} \times 2 \frac{\text{personas}}{\text{habitacion}} \times 300 \text{ habitaciones} \times 0,8 = 72000 \frac{l}{\text{día}}$$

Cifra que, transformado a unidades del sistema internacional, sería de 0,000833 m^3/s .

Por último, para determinar el caudal punta, consideramos un coeficiente punta de 2,5. Obtenemos así un caudal punta de aguas residuales de

$$Q_p = Q_m \times 2.5 = 0.0021 \frac{m^3}{s}$$

2.6 CAUDALES DE DISEÑO

Ya obtenidos los caudales de aguas residuales y pluviales de la cuenca de la del hotel, es necesario calcular el caudal neto debido a los dos caudales.

Se ha tomado como caudal residual el correspondiente a caudal punta para el estudio, así como el valor de 0,85 para el porcentaje de laminación.

$$Q_N = \sum Q_{ei} + Q_R$$

$$\sum Q_{ei} = \sum Q_{ei} \times \%_{\text{laminación}}$$

En consecuencia, el caudal de diseño de la instalación será:

$$Q_N = 0,055 + (0,0021 \times 0,85) = 0,057 \frac{m^3}{s}$$

	Periodo de retorno (años)				
	2	5	10	25	50
Q (m3/s)	0,013	0,057	0,095	0,151	0,196

2.7 DATOS OBTENIDOS

En la siguiente tabla se muestra los valores obtenidos con el uso de las fórmulas anteriores, estos datos se emplearán para la realización del proyecto:

Mediciones	Obtenido	Escogido
Cauce de estudio	0,002622 km ²	0,002622 km ²
Desnivel de cotas	14,6%	14,6%
Longitud del cauce	115,95m	115,95m
Cálculos	Calculado	Escogido
Coef. de escorrentía C (5 años)	0,339	0,339
Tiempo de concentración	0,0841	0,0841
Intensidad de la lluvia	188,667	188,7
Caudal	57 l/s	57 l/s

3 ANEJO III: ESTUDIO TOPOGRÁFICO



UNIVERSITAS
Miguel Hernández



3.1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realiza una descripción del modelo topográfico empleado para la elaboración de los diferentes cálculos relativos a la definición de colectores, estación de bombeo, movimiento de tierras, etc. del proyecto básico para la construcción de una nueva red de saneamiento para el nuevo hotel situado en la pedanía de Elche: Los Arenales del Sol. La topografía ha sido utilizada además para elaborar los diferentes modelos de previsión hidrológica que han servido entre otros para los cálculos hidráulicos.

3.2 CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DE LA LOCALIZACIÓN

El terreno formando parte de una colina en la parte sur de Los Arenales del sol, presenta una superficie cóncava entre la cumbre de dicha colina y el mar de entre un 5% – 20%. La orientación que dicha cuesta presenta es oeste-este.

La parcela a estudiar se encuentra en el sur de la pedanía de Elche: Los Arenales del sol. Dicha parcela queda limitada al oeste por la C. Islas Canarias y al este por la Av. Sa Bartolomé Tir, avenida a la cual le sigue el mar Mediterráneo, (véase Plano 1.2.0 "Plano emplazamiento").

Se trata de una zona con escasas precipitaciones anualmente y con predominación de altas temperaturas en la mayor parte de las estaciones. Aunque se debe indicar, que es susceptible de sufrir el fenómeno de gota fría.

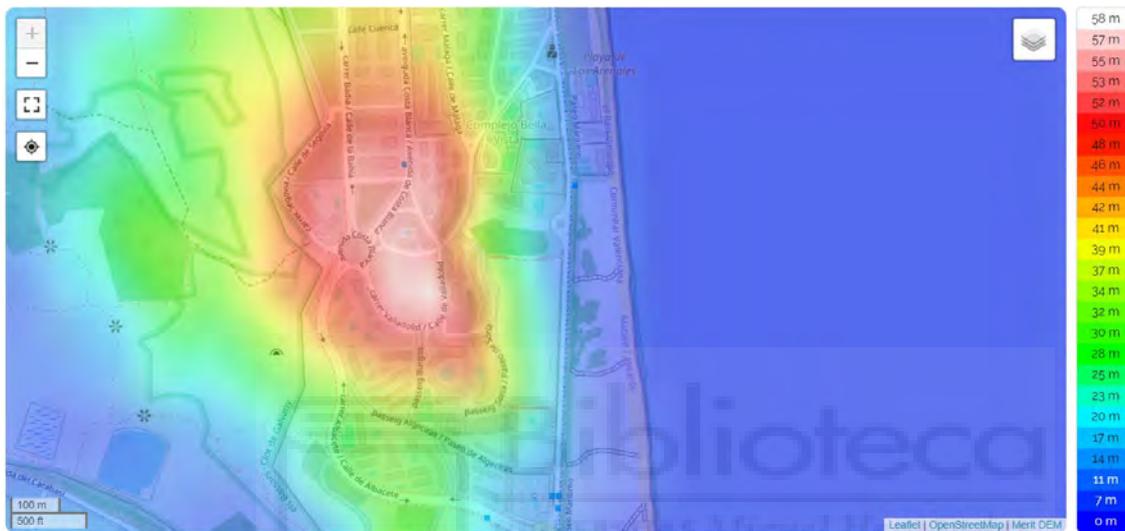
3.3 CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DEL EMPLAZAMIENTO

En la mayor parte del terreno donde construiremos el hotel en Los Arenales del sol, (Alicante), encontramos gran variedad de vegetación. Desde cultivos de secano, formaciones arbustivas densas (incluyendo cosco y carrascales), matorrales, entendiendo por tal las formaciones nanofanerofíticas dominadas por romero (*Rosmarinus officinalis*) y argilaga (*Ulex parviflorus*) y tomillares.

El tipo de suelo que predomina en la zona de la obra, se trata de un suelo perteneciente al Grupo B, presentando cuando están muy húmedos, una capacidad de infiltración moderada. La profundidad de estos es de media a profunda y su textura franco-arenosa, franca, franco-arcilloarenosa o franco limosa.

El terreno por el que discurrirá parte de la obra a realizar es el citado anteriormente, evitando en todo lo posible intervenir en zonas con superficies de terreno más complicadas.

La máxima elevación que nos encontraremos, serán cotas que oscilarán entre 50-55 m y se ven indicadas en la figura siguiente:



Alicante, El Alacanti, Alicante, Comunidad Valenciana, España (38.34364 -0.48817)

El colector a instalar transcurrirá en gran parte de su trayecto por una carretera asfaltada, teniendo también que atravesar en menor medida zona sin asfaltar. Para todo esto será necesario tener en cuenta la constante pendiente hasta excasos metros del punto final de vertido de nuestras aguas, (véase Plano 2.0.0 "Plano perfil topográfico").

Por último, no debemos pasar por alto la situación sísmica a la que se ve sometida no solo nuestra pedanía de Elche, sino toda España y más en concreto el sureste español, que es sin duda la zona con mayor actividad sísmica de la Península. Las provincias de Granada, Almería, Murcia y sur de Alicante se encuentran dentro de zona de más riesgo del mapa sísmico español. En nuestro caso, la provincia de Alicante se ve afectada por la presencia de una importante falla y con gran actividad, aunque mayoritariamente sea de pequeña magnitud.

4 ANEJO IV: DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO



UNIVERSITAS
Miguel Hernández



4.1 PÉRDIDAS DE CARGA EN LA TUBERÍA

En esta sección se indican las pérdidas de carga diferenciadas en la tubería de impulsión únicamente, ya que no disponemos de tubería por gravedad. Las estimaciones de las pérdidas de carga se han diferenciado entre pérdidas de carga por fricción (entre las paredes interiores de la conducción y el agua) y pérdidas de carga por singularidades en cada tramo. Cabe destacar que este análisis ha sido realizado con el programa de cálculo "Xylem".

Como se puede apreciar en la imagen, hemos supuesto tres tramos:

El primero iría desde la primera bomba hasta el colector común. Esta tubería está hecha de acero y tiene 150 mm de diámetro. Cuenta también con una presión PN40. Las pérdidas de carga consisten en tres codos en el tramo común entre bombas, una válvula antirretorno justo al pasar por la segunda bomba, así como una válvula de cierre de paso y además las pérdidas ocasionadas por el tramo pantalón.

**Tubería de aspiración común - Metal / Stainless steel
PN 40 / DN 150 (159x4,0 mm) / K factor for Wastewater acc. DWA-A110**

Longitud tubería	151	5,5 m	1	3,183	0,25	0,4316
Codos	151	0,9	3	3,183		0,4647
Válvulas antirretorno	151	0,9	1	3,183		0,4647
Pieza en T	151	0,2	1	3,183		0,1033
VÁLVULA	151	0,3	1	3,183		0,1549
Pérdidas de carga totales						1,619

El segundo tramo corresponde al colector común, el cual, a través de dos codos a 45º vuelve a la altura subterránea por donde transcurrirá el resto del tramo. Este tramo consistirá en una tubería de acero de 200 mm de diámetro a presión PN25.

**Tubería de descarga común - Metal / Stainless steel
PN 25 / DN 200 (206x3,0 mm) / K factor for Wastewater acc. DWA-A110**

Longitud tubería	200	2,5 m	1	1,814	0,25	0,04571
Codos	200	0,3	2	1,814		0,05034
Pérdidas de carga totales						0,09605

Por último, tendríamos el tramo más extenso, que conecta el colector con la red pública de alcantarillado. Este tramo estaría formado por una tubería de polietileno de alta densidad y transcurriría con una presión PN16. Dicha tubería solamente contaría con una pérdida que sería la conexión a descarga.

**Tubería de descarga común - Plástico / PE100 (HDPE) PE 4710
SDR 11 (PN 16) / DN 250 (250x22,7 mm) / K factor for Wastewater acc. DWA-A110**

Longitud tubería	204,6	370 m	1	1,734	0,25	6,017
Conexión de descarga	204,6	0,3	1	1,734		0,04596
Pérdidas de carga totales						6,063

4.2 ESTACIÓN DE BOMBEO

4.2.1 Antecedentes

Para calcular la bomba para este proyecto nos ha hecho falta el caudal neto calculado en el anejo II antes expuesto. Tal caudal resulta de 57 l/s para un período de retorno de cinco años.

También ha sido preciso calcular la altura geométrica, la cual es la diferencia entre las cotas de descarga al colector (54 metros) y lámina libre de agua en el interior de la cámara de bombeo (10,1 metros). La altura geométrica para nuestro proyecto sería de 43,89 metros.

El punto de funcionamiento lo obtendremos a la mitad del pozo de bombeo, ya que vamos a suponer que el funcionamiento óptimo de la bomba lo esperaremos en una situación intermedia entre que dicho pozo este completamente lleno y completamente vacío. Esto significa que nuestra altura de diseño para introducir en el software de cálculo será 42,64 m

Hemos planteado una configuración de 2+2 bombas donde estarían funcionando 2 bombas en serie alternándose con otras 2 bombas en serie para conseguir un óptimo funcionamiento. Todas las bombas son de idéntico funcionamiento.

4.2.2 Modelo de bomba empleada

Mediante el uso del software “Xylem” calculamos el modelo de bomba con los datos de partida de caudal, altura geométrica y pérdidas de carga tanto singulares como fricción.

La bomba seleccionada es el modelo CP 3201 HT 3~ 460 y toda la información que necesitaremos se encontrara en el siguiente informe que nos presenta la aplicación.

CP 3201 HT 3~ 460

Especificaciones técnicas
Motor - General

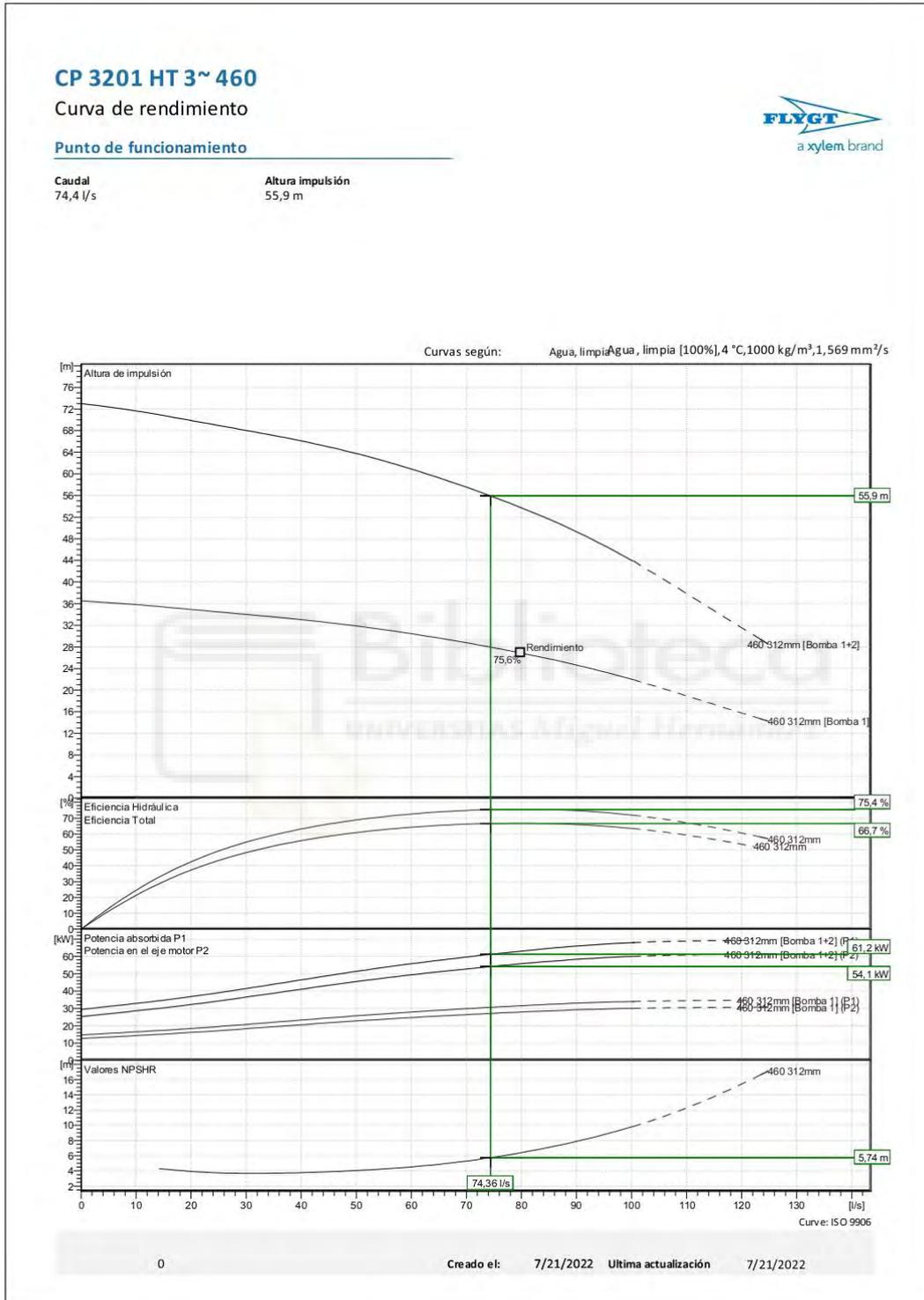


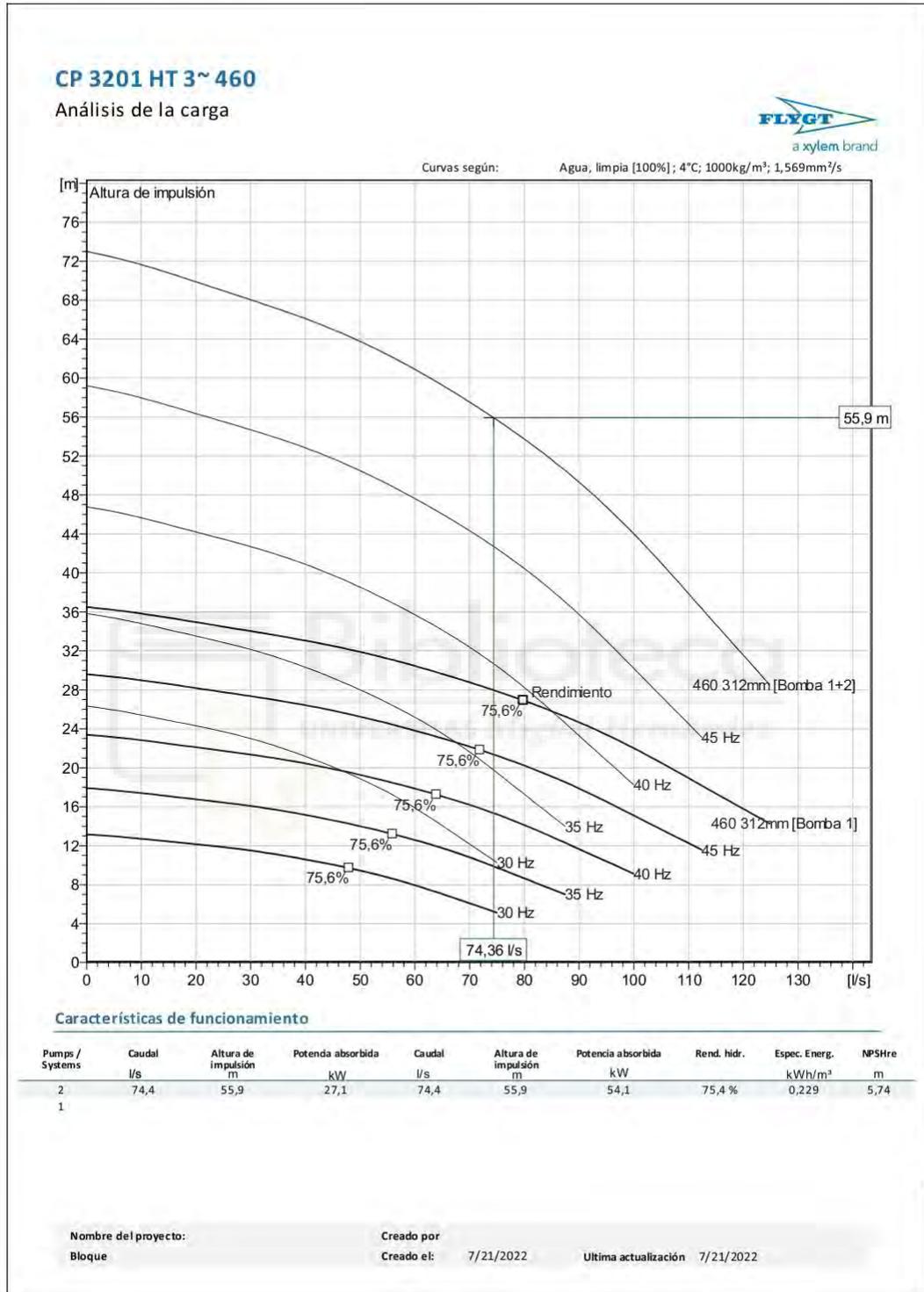
Motor number C3201.280 27-26-4AA-W 30KW	Fases 3~	Velocidad nominal 1465 rpm	Potencia nominal 30 kW
Certificación ATEX No	Nº de polos 4	Corriente nominal 124 A	Variante de estator 28
Frecuencia 50 Hz	Tensión nominal 190 V	Clase de aislamiento H	Tipo de servicio S1
Código de la versión 280			

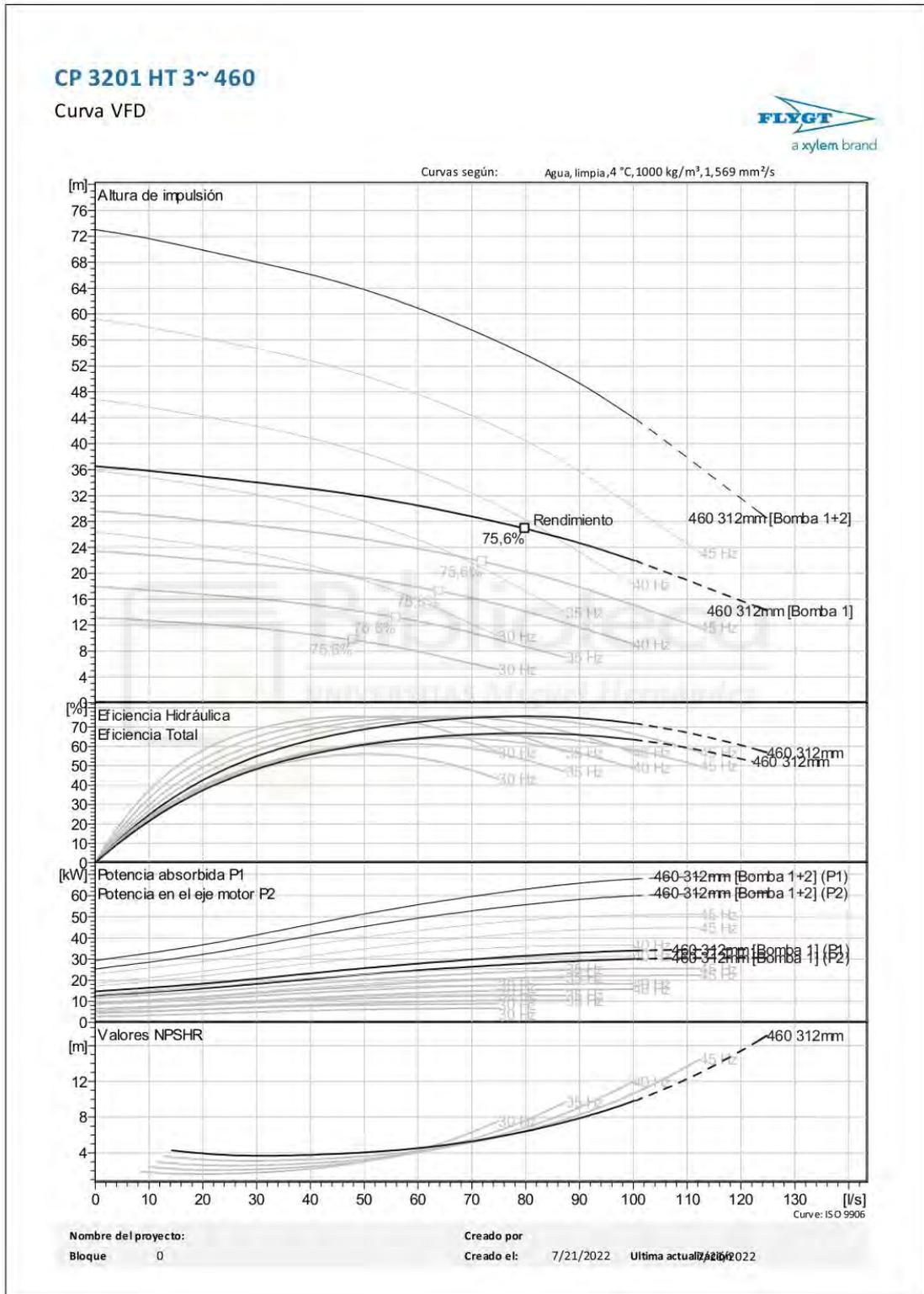
Motor - Técnica

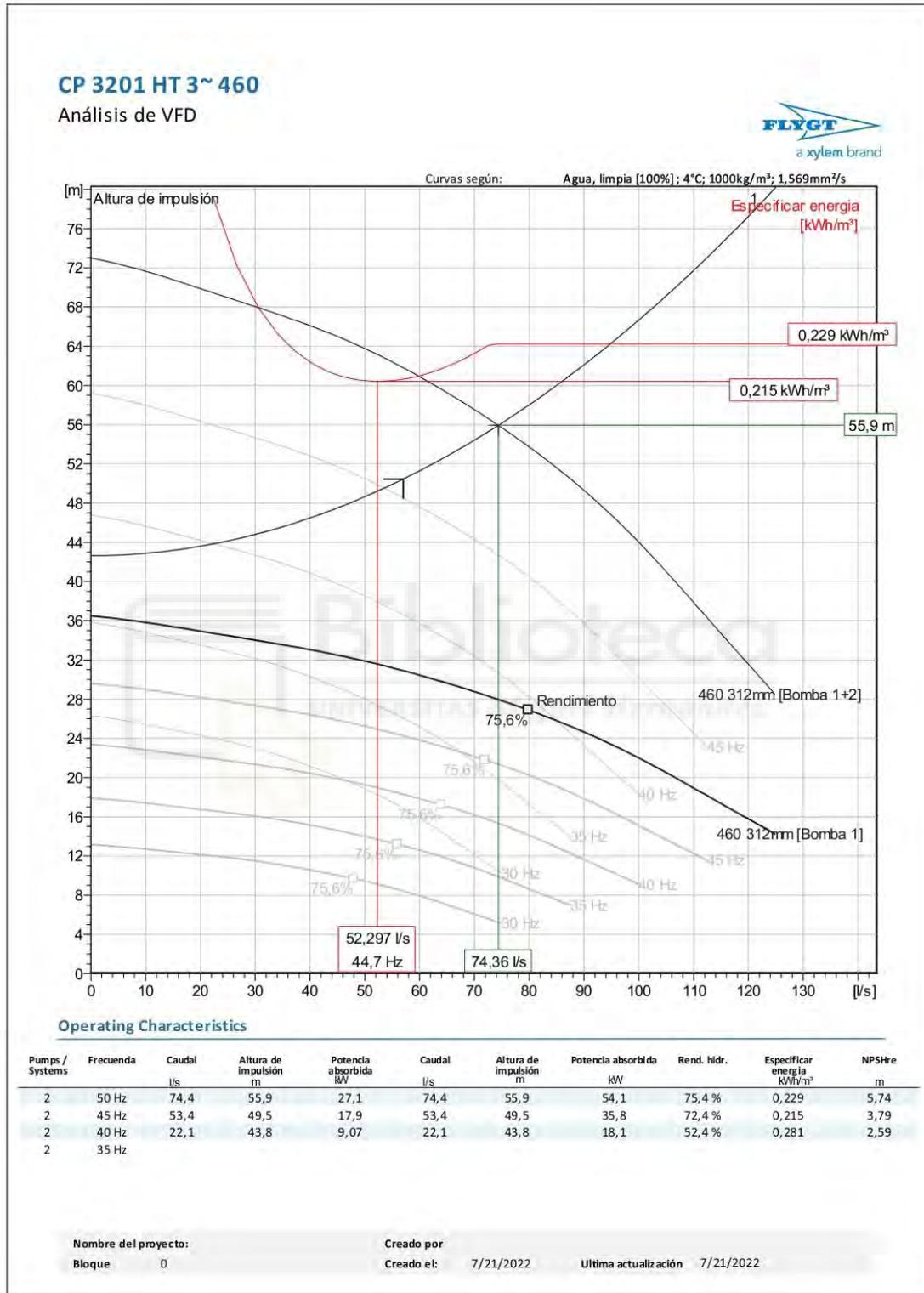
Factor de potencia - 1/1 Carga 0,84	Rendimiento del motor - 1/1 Carga 87,5 %	Momento de inercia total 0,175 kg m ²	Máx. arranques / h 30
Factor de potencia - 3/4 carga 0,79	Rendimiento del motor - 3/4 carga 87,5 %	Corriente arranque, arranque directo 935 A	
Factor de potencia - 1/2 Load 0,68	Rendimiento del motor - 1/2 Load 85,5 %	Corriente arranque, arranque este la-triángulo 312 A	

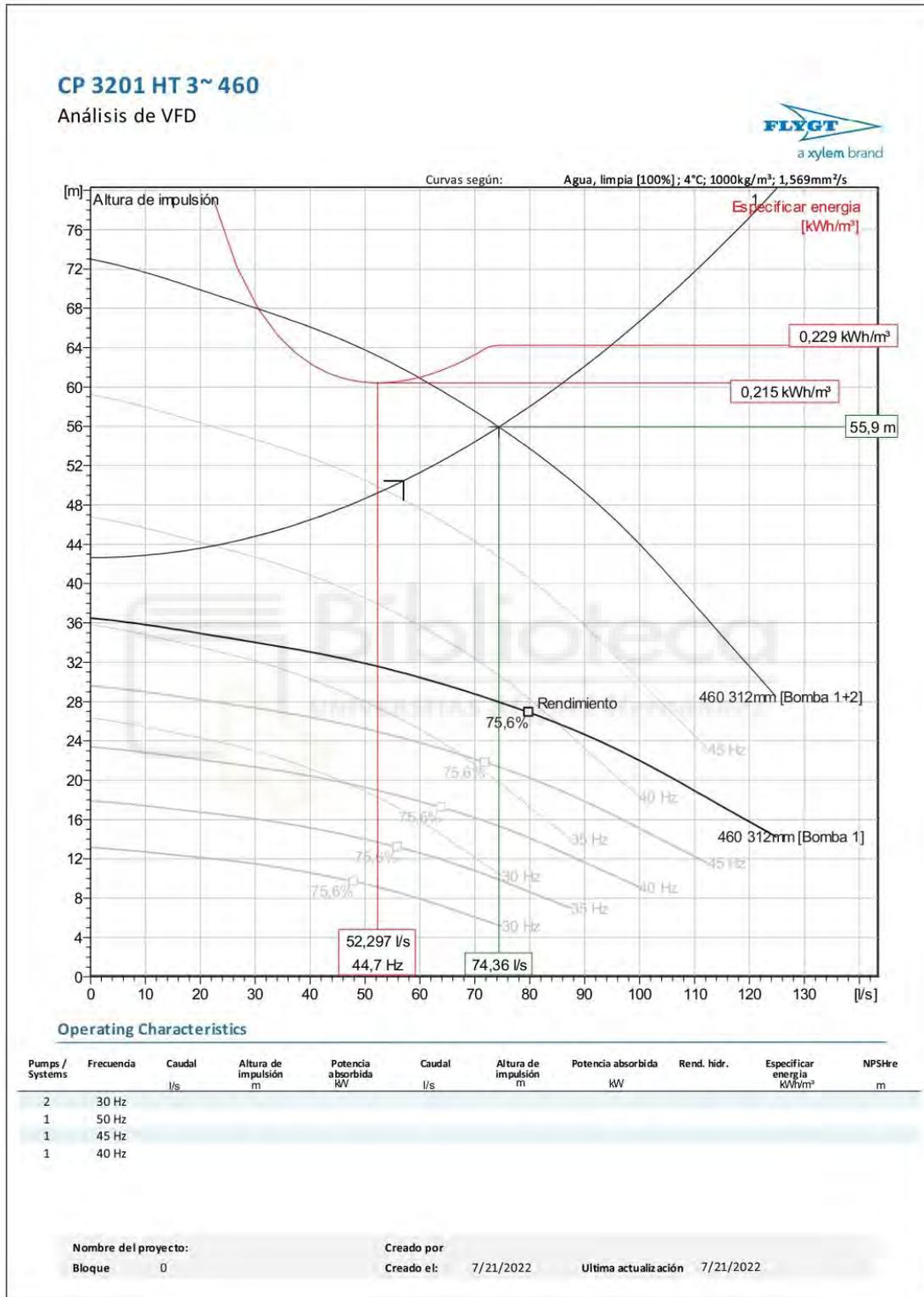
Nombre del proyecto: Bloque 0	Creado por: Creado el: 7/21/2022 Ultima actualización: 7/21/2022
---	---





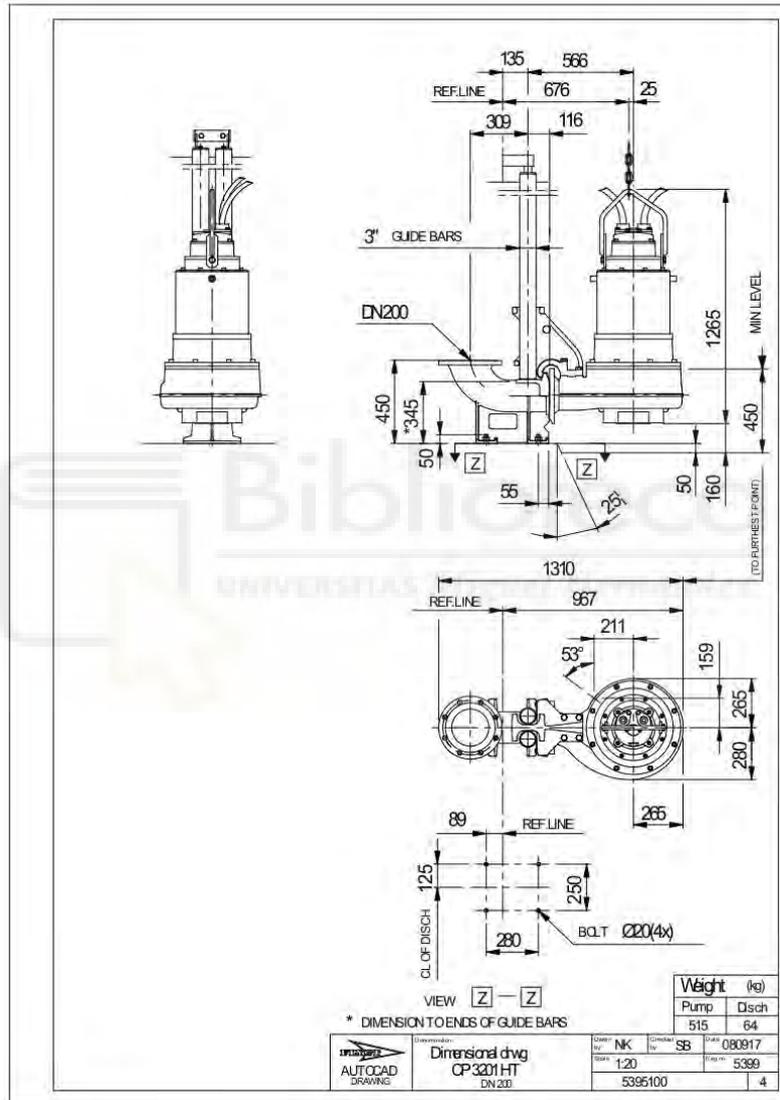






CP 3201 HT 3~ 460

Dibujo dimensional



Nombre del proyecto:
Bloque 0

Creado por:
Creado el: 7/21/2022 Última actualización: 7/21/2022

4.2.3 Dimensionamiento del pozo de bombeo

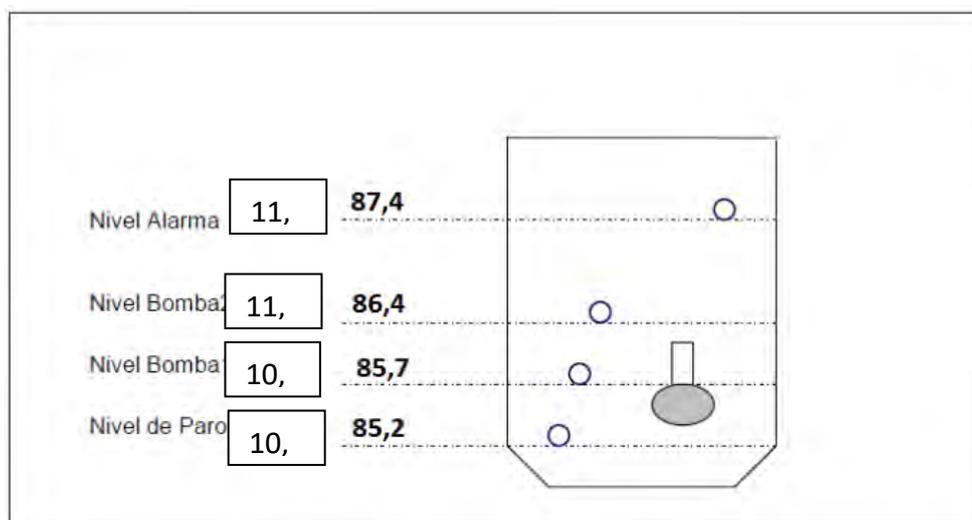
Las dimensiones del pozo de bombeo dependerán principalmente de su autonomía, es decir, el tiempo que pueda albergar agua residual en caso de que las bombas no evacuen dicha agua.

El funcionamiento de las bombas se verá interrumpido bien por avería o fallo del sistema, o incluso por el cierre de la válvula de compuerta a la salida del pozo para cualquier revisión, operación de mantenimiento, etc. En caso de fallo de alguna de las bombas suponemos de un margen de 17 minutos que es tiempo suficiente para que se ponga en marcha la bomba que tenemos de repuesto en el interior del pozo de bombeo. En el caso más desfavorable, es decir, llegando al pozo de bombeo el caudal máximo o punta establecido en 57 l/s, el volumen del pozo debería ser apto para albergar hasta 58,14 m^3 de agua. Como solución se han adoptado unas dimensiones de 2,5x5x5 m, los cuales nos arrojan un volumen de 62,5 m^3 , el cual está por encima de los 58,14 m^3 calculados.

Puesto que el volumen adoptado está por encima en casi 5 m^3 respecto al teórico o calculado, no estimamos necesario calcular el volumen que ocuparán las bombas, sus respectivas tuberías y las paredes de hormigón armado ya que el volumen calculado ya quedaría mayorado.

4.2.4 Regulación mediante sondas.

Nuestro pozo de bombeo estará compuesto además de las bombas, por cuatro sondas, que funcionarán como sensores de nivel de dicho pozo cuya función es la de controlar el nivel de líquido de cualquier depósito.



5 ANEJO V ESTUDIO DEL GOLPE DE ARIETE



5.1 DEFINICION

El fenómeno del golpe de ariete está causado por oscilaciones que se producen en el fluido interior de una conducción a presión, las cuales pueden provocar sobrepresiones y depresiones que pueden producir daños en la propia conducción. Puede aparecer cuando se cierra bruscamente una válvula, o en este caso, cuando el grupo de bombeo deje de funcionar repentinamente.

Las oscilaciones de sobrepresión originan una ligera compresión del fluido, reduciendo su volumen y llegando a dilatar la tubería. Una vez el fluido se ha detenido, cesa la compresión y tiende a expandirse. La tubería a su vez tiende a volver a su dimensión normal después de haberse dilatado ligeramente, conjuntamente ambos fenómenos favorecen una depresión con respecto a la presión de la tubería por lo tanto el fluido puede pasar de estado líquido a estado gaseoso formando burbujas mientras que la tubería se contrae. Este efecto puede ser reflejado si la onda no se disipa y vuelve al extremo contrario de la conducción.

Como consecuencia, el golpe de ariete puede llegar a ocasionar una rotura en cualquier parte de la conducción siendo las más vulnerables la zona cercana a la válvula o bomba y los tramos con codos instalados.

Los datos referentes a las características de la instalación y del fluido han sido extraídos del Anejo V: Dimensionamiento hidráulico del presente proyecto.

5.2 CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE

El primer cálculo a realizar con respecto al fenómeno de golpe de ariete es la frecuencia de propagación de la onda de presión. Este dato determinará la frecuencia en la que se repite una situación de sobrepresión o depresión de la onda cuando se desplaza de un extremo al otro de la conducción forzada. De este modo, la relación viene dada por la siguiente expresión:

$$\frac{2 \times L}{\alpha}$$

Donde:

- L, longitud total de la conducción forzada en m.
- A, celeridad de la conducción.

La celeridad se define como la velocidad de propagación de la onda de presión a través del fluido del interior de la conducción. Su expresión contiene el diámetro de la tubería (mm) expresado con la letra D, un coeficiente que representa la elasticidad del material de la tubería, asignándole la letra K, y el espesor de la misma como e (mm).

$$\alpha = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + K \times \frac{D}{e}}}$$

El coeficiente K es función del módulo de elasticidad del material de la tubería de la siguiente manera: $K = \frac{10^{10}}{\epsilon}$. Particularizando el caso tratado en el que las tuberías de conducción forzada son de polietileno de alta densidad, el módulo de elasticidad correspondiente es de 10^8 kg/m^2 , siendo el coeficiente $K=100$.

Se adjunta una tabla con algunos datos necesarios de la instalación referentes al calculo del golpe de ariete.

Longitud de conducción (m)	370
Diámetro exterior tubería (mm)	250
Módulo elasticidad PE (kg/m²)	10^8
Espesor de la tubería (mm)	22,7
Velocidad del fluido en la instalación (m/s)	1,734
Gravedad (m/s²)	9,81
Altura manométrica (m)	42,64
Inercia del equipo de bombeo K (<500 m)	2
Coeficiente C (<20%)	1

Realizando la operación mostrada anteriormente se obtiene una celeridad de:

$$\alpha = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + K \times \frac{D}{e}}} = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + 100 \times \frac{250}{22,7}}} = 291,983 \text{ m/s}$$

Con lo que obtendremos una propagación de la onda a lo largo de la conducción cuya frecuencia es:

$$\frac{2 \times L}{\alpha} = \frac{2 \times 370}{291,983} = 2,53 \text{ s}$$

El siguiente término a obtener es el tiempo de parada del agua, es decir, el tiempo que transcurre desde el paro de las bombas y la anulación del caudal. La expresión a utilizar para el tiempo de parada del agua fue propuesta por el Doctor Enrique Mendiluce.

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

Siendo:

- L, longitud de la conducción en m.
- v, la velocidad del fluido en la instalación en m/s.
- g, aceleración de la gravedad ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$).
- H_m , altura manométrica de la instalación.
- C y K, coeficientes de ajuste determinados experimentalmente.

El coeficiente K representa la inercia del equipo de bombeo en función de la energía cinética del agua y el coeficiente C tiene en cuenta otras energías menores que aparecen en la instalación. Ambos coeficientes se han extraído de tablas experimentales, el coeficiente K en función de la longitud de conducción y el coeficiente C en función de la pendiente hidráulica de la conducción.

L (m)	K
< 500	2
Similar a 500	1,75
500 < L < 1500	1,5
Similar a 1500	1,25
> 1500	1

i	C
< 20%	1
Similar a 25%	0,8
Similar a 30%	0,6
Similar a 40%	0,4
> 50%	0

Con todo ello el tiempo de parada del agua en la instalación a estudio son:

$$T = C + \frac{Klv}{gH_m} = 1 + \frac{2 \times 370 \times 1,734}{9,81 \times 42,64} = 4,067 \text{ s}$$

La longitud crítica de la instalación permitirá calcular el incremento de presión producido por el golpe de ariete, de manera que si la longitud crítica es superior a la longitud de la conducción (impulsión corta) se usará la fórmula de Michaud. En caso contrario de que la longitud crítica sea menor que la longitud de la conducción (impulsión larga) se acepta el uso de la fórmula de Allievi.

$$L_c = \frac{\alpha \times T}{2} = \frac{291,983 \times 4,067}{2} = 593,74 \text{ m}$$

Dicha longitud crítica al ser mayor que la longitud de la conducción (370 m) nos coloca en la casuística una impulsión corta, de manera que utilizaremos la fórmula de Michaud. Finalmente, ya es posible calcular la sobrepresión producida por el fenómeno de golpe de ariete en la conducción de impulsión.

$$\text{Michaud} \rightarrow \Delta H = \frac{2 \times L \times v}{g \times T} = \frac{2 \times 370 \times 1,734}{9,81 \times 4,067} = 32,16 \text{ m.c.a}$$

Con los datos obtenidos también se llega a la conclusión de que en la conducción se lleva a cabo una parada del agua del tipo lenta debido a que el tiempo de parada del agua es mayor que la frecuencia de la onda a lo largo de la propia conducción.

6 ANEJO VI INSTALACIÓN ELÉCTRICA



6.1 OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene por objeto la descripción y especificaciones técnicas que deberán cumplir las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión destinadas a una estación de bombeo para elevación de agua de una arqueta de recogida de aguas pluviales y residuales en hotel de nueva construcción.

6.2 REGLAMENCACIÓN TÉCNICA

Para la elaboración del presente proyecto se han tenido en consideración las siguientes Reglamentaciones y normas técnicas legislaciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones técnicas Complementarias (Aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministros y Procedimientos de Autorización de las Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Resolución de 20 de junio de 2003 de la Dirección General de Industria y Energía por la que se modifican los anexos de la orden 12/02/2001 y los de la orden de 17 de Julio de 1989, sobre contenidos mínimos de proyectos de instalaciones industriales. DOGV 17/09/2003.
- Orden de 20 de diciembre de 1991 del Conseller de Industria, Comercio y Turismo, por la que se autoriza la Norma Técnica para instalaciones de Media y Baja Tensión (NTIMBT 1400/0201/1, Criterios técnicos de ejecución). Capítulo II, Condiciones Técnicas y aplicación de los proyectos tipo 1410402/1 SD.
- Normas tecnológicas sobre la edificación, NTE-IEB/74.
- Real Decreto 2177/1996 de 4 de octubre, sobre Condiciones de Protección contra Incendios (NBE-CPI-96).
- Normas Básicas de la Edificación, (NBE).
- Normas particulares y de Normalización de IBERDROLA, S.A

6.3 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones se encuentran ubicadas en la caseta anexa al pozo de bombeo.

6.4 PREVISION DE LA POTENCIA DE LA INSTALACIÓN

Los cálculos en el presente anejo estarán basados en la potencia consumida por las bombas y en la potencia consumida por la iluminación de la caseta de control.

6.4.1 Grupo de bombeo

La potencia total consumida por el grupo de bombeo se obtendrá como la suma de las potencias individuales de los dos grupos de bombas, que en nuestro caso son dos conjuntos de 60 kW cada uno compuestos de dos bombas en serie, haciendo un total de 120 kW.

Según la ITC-BT-47: Instalación de receptores, motores, la potencia consumida por las bombas ha de ser mayorada por un coeficiente de 1,25 debido al extra de potencia que utilizarán en el arranque.

A continuación, se calcula la potencia necesitada por el grupo de bombeo:

$$P_B = 1.25 \times 120 \text{ kW} = 150 \text{ kW}$$

La potencia a tener en cuenta para el grupo de bombeo será de 150 kW.

6.4.2 Caseta de control

Tal y como se ha comentado con anterioridad, el grupo de bombeo contará con una caseta de control donde se monitorizará el funcionamiento de toda la instalación. Además, esta caseta tendrá el fin de proteger frente a lluvias y cualquier otra condición meteorológica a las dos segundas bombas que se encuentran en la superficie, así como el tramo pantalón justo antes de que éste regrese bajo tierra.

Cabe destacar que tendremos dos tipos de alimentación eléctrica ya que el conjunto de bombas trabajará a 400 V en trifásica y el resto de caseta trabajará a 230 V en monofásica.

Se estima que la iluminación del interior de la caseta de control cuenta con 3 bombillas de descarga de 50 W. Según la ITC-BT-44: Instalación de receptores, receptores para el alumbrado, debido a fluctuaciones, el coeficiente de mayoración es de 1,8.

$$P_{Bomb} = 1,8 \times 3 \times 0,05 \text{ kW} = 0,27 \text{ kW}$$

La potencia a tener en cuenta para el grupo de iluminación de la caseta será de 0,27 kW.

A su vez, se instalará un cuadro de control, encargado de la monitorización de las bombas con una potencia consumida de 1 kW.

Se concluye que la previsión de cargas para la caseta de control es de 1,27 kW.

6.4.3 Previsión total

A continuación, se presenta la previsión total de potencia consumida por en la instalación del presente proyecto:

$$P(\text{kW}) = 150 + 1,27 = 151,27 \text{ kW}$$

La potencia total de diseño será de 151,27 kW.

6.4.4 Tabla de potencias

Elemento	Potencia consumida
Bomba Flygt CP 3201 HT 3~ 460	30 KW
Bomba Flygt CP 3201 HT 3~ 460	30 KW
Bomba Flygt CP 3201 HT 3~ 460	30 KW
Bomba Flygt CP 3201 HT 3~ 460	30 KW
Bombilla bajo consumo	0,05 KW
Bombilla bajo consumo	0,05 KW
Bombilla bajo consumo	0,05 KW
Cuadro de control	1 KW
Grupo electrógeno	107,98 KW

6.5 DERIVACION INDIVIDUAL

En esta sección, se obtendrá la sección de los conductores necesarios para la alimentación del equipo de bombeo. Nos dispondremos a calcular la intensidad necesaria en la instalación, la mínima sección de cable y el dispositivo de protección.

Se escogerá la sección más apropiada de acuerdo con la ITC-BT-07: Redes subterráneas para distribución en baja tensión.

6.5.1 Bases para la selección

Cabe destacar que contamos con una red trifásica de un voltaje V de 400 V y un factor de potencia de las cargas $\cos(\varphi) = 0,7$ (definido por las características de la bomba).

Una vez determinado el voltaje y el factor de potencia, procedemos a calcular la intensidad máxima que recorrerá la línea:

$$I_{max} = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos(\varphi)} = \frac{151.270 \text{ W}}{\sqrt{3} \times 400 \text{ V} \times 0,7} = 311,91 \text{ A}$$

La intensidad que debe soportar los cables es de 311,91 A.

Para el cálculo de la sección mínima, se estima una longitud de la línea L de 40 m. Según el anexo 2 de la guía de baja tensión, la conductividad del cobre a 20°C es de $56 \text{ m}/\Omega \times \text{mm}^2$ y la caída de tensión máxima será del 0,5 %, lo que se traduce en una caída de tensión de 2 V.

Calculamos la sección necesaria:

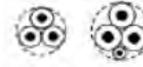
$$S(\text{mm}^2) = \frac{P \times L}{\gamma \times e \times V} = \frac{151270 \times 40}{56 \times 2 \times 400} = 135 \text{ mm}^2$$

Será necesaria una sección de unos 135 mm^2 .

6.5.2 Selección de la sección.

Escogeremos la sección apropiada para nuestra instalación una vez hayan sido aplicados los factores de corrección necesarios para el correcto dimensionamiento.

Para ello, utilizaremos la tabla 5: Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación enterrada, incluida en la ITC BT - 07.

SECCIÓN NOMINAL mm ²	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
						
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
186	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Tipo de aislamiento:

XLPE - Polietileno reticulado - Temperatura máxima en el conductor 90°C (servicio permanente)

EPR - Etileno propileno - Temperatura máxima en el conductor 90°C (servicio permanente).

PVC - Policloruro de vinilo - Temperatura máxima en el conductor 70°C (servicio permanente).

Temperatura del terreno 25°C.

Profundidad de instalación 0,70 m.

Resistividad térmica del terreno 1 K.m/W.

Tabla 1. Tabla 5 de la ITC – BT – 07.

Teniendo en cuenta la intensidad máxima de la línea y la sección mínima, escogemos una terna de cables unipolares de XLPE, libre de halógenos y baja emisión de humos, de una sección nominal de 150 mm².

La intensidad base de esta sección es de 425 A. Sin embargo, tenemos que tener en cuenta que nuestra terna irá soterrada y entubada a 1 metro de profundidad por lo que tendremos que aplicarle a esta intensidad base un factor de corrección de 0,8 y otro de 0,97.

Por tanto, la intensidad real será de:

$$I = 0,8 \times 0,97 \times 425 A = 329,8 A$$

6.6 DIMENSIONAMIENTO DEL GRUPO ELECTRÓGENO

En caso de falla de la red eléctrica pública, se instalará un grupo electrógeno de seguridad con el objetivo de asegurar el suministro de energía a las bombas.

El grupo electrógeno tendrá que asegurar el funcionamiento de las 2 bombas en serie que estén trabajando en ese momento en el tanque de bombeo. Asumiremos para el cálculo, un factor de potencia de 0,7 y una previsión de potencia de 75,59 kW.

$$P_{GE} = \frac{P}{\cos(\varphi)} = \frac{75,59}{0,7} = 107,98 \text{ kVA}$$

La potencia mínima del grupo electrógeno tendrá que ser de 107,98 kVA.

6.7 LÍNEAS DE LA INSTALACION

Todas las líneas de la instalación estarán montadas en tubos de montaje superficial o empotrados en la obra.

6.7.1 Línea de bombas

La línea requiere de una tensión de servicio de 400 V, tiene una longitud de 7m y un factor de potencia de 0,70.

La potencia de cálculo a instalar, según la ITC-BT-47, es de: $1,25 \times 60 \text{ kW} = 75 \text{ kW}$.

Tendremos una intensidad de:

$$I(A) = \frac{75000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,7} = 154,64 \text{ A}$$

Según la ITC-19, Tabla 1, se escogerá una sección de cable de 95 mm². Esta sección tiene una intensidad admisible a 40°C de 245 A.

6.7.2 Alumbrado de la caseta

La línea requiere de una tensión de servicio de 230 V, una longitud de 15 metros y un factor de potencia de 0,9.

La potencia de cálculo según la ITC-BT-44 es de $200 \cdot 1,8 = 360W$.

La intensidad de cálculo será de:

$$I(A) = \frac{360}{230 \times 0,9} = 1,74 A$$

Según la ITC-19, Tabla 1, se escogerá una sección de cable de 1,5 mm². Esta sección tiene una intensidad admisible a 40°C de 11,5 A.

6.7.3 Red de tierras

Las puestas a tierra se establecen con el principal objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone cualquier avería en los materiales eléctricos utilizados.

Se estima que la resistividad es de 500 Ω/m.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente según el apartado de cálculo de circuitos de la ITC-BT-18.

El electrodo en la puesta a tierra del edificio se constituye con los siguientes elementos:

Conductor enterrado de Cu desnudo con una sección de 90 mm² y una longitud de 30 m. También, se dispondrán de 6 picas de 2 m y 14 mm de acero recubierto de Cu.

Consideramos importante mencionar que la línea principal de tierra no será menor de 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con la tierra no será inferior de 25mm² en cobre. En caso de no obtener una resistencia de tierra de 15 Ω o inferior, se dispondrá de más picas hasta obtener el valor indicado.

7 ANEJO VII GESTIÓN DE RESIDUOS



7.1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo estudia los aspectos relacionados con la gestión de residuos de construcción y demolición.

Atendiendo a lo estipulado en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

En base a reducir los residuos propios de una construcción disminuirán los gastos de gestión, así como las materias primas necesarias, obteniendo un balance medioambiental más favorable.

El primer paso para mejorar la situación consiste en reducir la producción de residuos, disminuyendo el volumen transportado a vertederos o plantas recicladoras, de esta manera se ahorrará la energía necesaria para el transporte y la contaminación asociada a esta.

De manera análoga se tenderá a reutilizar recursos, disminuyendo las materias primas necesarias y no malgastando recursos y energía.

El fin último de este anejo es reducir lo máximo posible el impacto ambiental generado por la ejecución del presente proyecto, por lo que los agentes que intervienen en él deben apoyándose en las siguientes bases:

- Minimizar el uso de las materias primas.
- Reducir los residuos generados.
- Reutilizar los materiales excedentes o extraídos.
- Reciclar los residuos producidos.
- Recuperar energía de los residuos.
- Minimizar la cantidad de residuos enviada al vertedero.

7.2 CONTENIDO DEL ESTUDIO

En virtud del artículo 4 del citado Real Decreto 105/2008, el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición contendrá como mínimo:

1. Objeto del estudio.
2. Identificación de los agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos.

3. Normativa y legislación aplicable.
4. Clases de residuos.
5. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificadas con arreglo de la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminaciones de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituyen.
6. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
7. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
8. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5, que indica que los residuos deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Material	Cantidad
Hormigón	80 toneladas
Ladrillos, tejas y cerámicos	40 t
Metal	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0.5 t
Papel y cartón	0.5 t

9. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7.3 OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente estudio es conocer los residuos generados durante la ejecución del proyecto de construcción de un tanque de tormenta y sistema de bombeo en las inmediaciones de la parcela del hotel y así de esta manera realizar una correcta gestión de los mismos.

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, tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su

prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El Real Decreto define los conceptos de productor de residuos de construcción y demolición, que se identifican, básicamente, con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler, y de poseedor de dichos residuos, que corresponden a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los que se generan en la misma.

Entre las obligaciones que se imponen al productor, destaca la inclusión en el proyecto de obra de un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en ésta, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que deberán formar parte del presupuesto del proyecto. También, como medida especial de prevención, se establece la obligación, en el caso de obras de demolición, reparación o reforma, de hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generen, proceder a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

El poseedor, por su parte, estará obligado a la presentación a la propiedad de la obra de un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición en el que se concrete cómo se aplicará el estudio de gestión del proyecto, así como a sufragar su coste y a facilitar al productor la documentación acreditativa de la correcta gestión de tales residuos. A partir de determinados umbrales, se exige la separación de los residuos de construcción y demolición en obra para facilitar su valorización posterior, si bien esta obligación queda diferida desde la entrada en vigor del Real Decreto en función de la cantidad de residuos prevista en cada fracción.

7.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE RESIUDOS

Los Agentes Intervinientes en la Gestión de los RCD de la presente obra serán: el Productor (Promotor), el Poseedor (Constructor) y el Gestor. A continuación, se describen las obligaciones de cada uno de ellos:

7.4.1 El productor de residuos de construcción y demolición

El Promotor es el Productor de Residuos de Construcción y Demolición, por ser la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra de construcción o demolición. El productor de los residuos está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes. El productor de los residuos deberá estar inscrito en el Registro de Productores de Residuos de la comunidad autónoma correspondiente.

7.4.2 El poseedor de residuos de construcción y demolición

El Contratista principal es el Poseedor de Residuos de Construcción y Demolición, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostenta la condición de gestor de residuos. Tienen la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecuta 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.

El poseedor, la persona física o jurídica que ejecute la obra, estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el presente Estudio de Gestión de Residuos.

El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

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

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la

obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

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

Material	Cantidad
Hormigón	80 toneladas
Ladrillos, tejas y cerámicos	40 t
Metal	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0.5 t
Papel y cartón	0.5 t

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

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

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, del Real Decreto 105/2008, la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes

- La previsión de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se producirán durante el período de vigencia del plan, desglosando las cantidades de residuos peligrosos y de residuos no peligrosos, y codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya.
- Los objetivos específicos de prevención, reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación, así como los plazos para alcanzarlos.
- Las medidas a adoptar para conseguir dichos objetivos, incluidas las medidas de carácter económico.
- Los lugares e instalaciones apropiados para la eliminación de los residuos.
- La estimación de los costes de las operaciones de prevención, valorización y eliminación.
- Los medios de financiación.
- El procedimiento de revisión.

Los productores y poseedores de residuos urbanos o municipales estarán obligados a entregarlos a las entidades locales o, previa autorización de la entidad local, a un gestor autorizado o registrado conforme a las condiciones y requisitos establecidos en las normas reglamentarias y en las correspondientes ordenanzas municipales, y, en su caso, a proceder a su clasificación antes de la entrega para cumplir las exigencias previstas por estas disposiciones.

7.4.3 Gestor de residuos de construcción y demolición

El Gestor será la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, después de su cierre, así como su restauración ambiental (Gestión) de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Además de las recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones.

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando

procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.
- El gestor de los residuos deberá estar inscrito en el Registro General de Gestores Autorizados de Residuos de la comunidad autónoma correspondiente.
- Las actividades de gestión de residuos peligrosos se registrarán por la normativa y legislación específica correspondiente, y quedarán sujetas a la correspondiente autorización emitida por la entidad competente en Medio Ambiente.
- Igualmente quedarán sometidas al régimen de autorización de la entidad competente en Medio Ambiente las actividades de gestión de residuos peligrosos consistentes en la recogida y el almacenamiento de este tipo de residuos, así como su transporte cuando se realice asumiendo el transportista la titularidad del residuo.
- Cuando el transportista de residuos peligrosos sea un mero intermediario que realice esta actividad por cuenta de terceros, deberá notificarlo a la entidad competente de Medio Ambiente.
- Los gestores que realicen actividades de recogida, almacenamiento y transporte quedarán sujetos a las obligaciones que, para la valorización y eliminación, se establezca la normativa sobre residuos correspondiente.



7.5 LEGISLACIÓN APLICABLE

La siguiente normativa será de obligado cumplimiento para los distintos agentes implicados:

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.
- Real decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medioambiente producida por el amianto.
- Real decreto 105/2008 de 1 de febrero que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Directiva 2008/98/CE del parlamento europeo y del consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.
- Plan nacional de residuos de construcción y demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por el acuerdo de consejo de ministros, de 1 de junio de 2001.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de residuos de la Comunidad Valenciana de presidencia de la Generalitat.



7.6 CLASES DE RESIDUOS

Los residuos que se generarán en las obras pueden ser clasificados, atendiendo a la Ley 10/1998, en 3 grandes categorías: Residuos asimilables a urbanos, residuos inertes, y residuos peligrosos. La identificación y codificación de los residuos de este estudio, se realiza conforme a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Los residuos asimilables a urbanos (RAU) son aquellos que, aún generándose en la industria o la construcción, se asemejan en composición a los residuos que se producen en el hogar (papel, cartón, plástico, materia orgánica, vidrio, hierro, etc). Una característica importante de este tipo de residuo es su alto índice de reciclabilidad (valorización material), por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección.

Residuos asimilables a urbanos (RAU)	Código LER
Residuos de oficina e instalaciones de obra, (papel, cartón...)	20 01 01
Basura general (comedor)	20 01 08
Residuos metálicos: envases metálicos no peligrosos, despuntes de ferralla, electrodos de soldadura, chapas, cables de cobre, restos de tubería, varillas, restos de acero corrugado, etc.	20 01 40
	17 04 01
	17 04 02
	17 04 05
Madera: embalajes, pallets deteriorados, restos de encofrado, puntas de marcación, etc.	17 02 01
	20 01 38
Plásticos: restos PVC, poliestireno expandido, poliuretano, neopreno, restos de balizamiento, PP, PEADO	17 02 03
Caucho natural y sintético: Neumáticos, juntas de goma, etc.	16 01 03
	17 02 03
Vidrio (aunque de origen pétreo): Envases, etc.	20 01 02

- Los residuos inertes (RI) son aquellos de origen pétreo, que se caracterizan por su gran estabilidad química: no experimentan reacciones redox, no son solubles en agua, no son combustibles, etc. Además, tienen un índice de lixiviabilidad muy bajo, por lo que sus condiciones de vertido o eliminación final son muy diferentes a las aplicables en el caso de los otros dos tipos de residuo.

Residuos inertes (RI)	Código LER
------------------------------	-------------------

Escombros	17 01 07
Restos de elementos demolidos, defectuosos o sobrantes, (tuberías de saneamiento de hormigón o de HA, aceras, calzadas, etc.)	17 09 04 17 01 07
Tierras sobrantes (siempre que no se reutilicen)	17 05 04
Restos de hormigón, cemento y mortero (fraguados)	17 01 01
Restos de piedra natural	17 05 04
Sobrantes de áridos (arena, grava, gravilla, etc.)	17 05 04
Fangos arcillosos	17 05 06 17 03 01
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código	17 03 02

- Los residuos peligrosos (RP) son aquellos que, por su naturaleza peligrosa, (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, queratogénicos, etc), requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los contenedores, envases, o embalajes de los mismos vienen identificados con pictogramas de riesgo.

Residuos peligrosos (RP)	Código LER
Aerosoles: spray de marcación topográficas, sprays de limpieza, etc.	16 05 04*
RP con metales: pilas botón de calculadoras, baterías de níquel-cadmio de móviles, baterías de plomo H2SO4 de automoción, tubos fluorescentes, tubos de mercurio, electrodos de soldadura con un contenido > 3% (w:w), etc	16 06 01* 16 06 02* 16 06 03* 21 01 21*
Restos de aditivos de hormigón: impermeabilizantes, acelerantes, retardantes, fluidificantes, plastificantes, etc	17 09 03*
Restos de: desencofrante, pintura, disolvente, barnices, líquido de curado, grasas, aceites lubricantes, emulsiones, anticongelantes, detergentes, masilla de sellado, resinas epoxi, etc.	17 09 03*

Tierra contaminada con alguna sustancia peligrosa (aceite, hidrocarburos, etc)	17 05 03* 17 04 09*
Envases metálicos o plásticos que hayan contenido alguna sustancia peligrosa, al igual que en los depósitos	17 02 04* 17 03 01*
Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03*

NOTA: Los residuos que aparecen en la lista de señalados con un asterisco (*), se consideran residuos peligrosos de conformidad con la directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos.

En el presente estudio de gestión de residuos se van a cuantificar y determinar las medidas encaminadas a la minimización, separación, valorización y eliminación en su caso de los residuos producidos durante la ejecución de las obras.

Actualmente los RCD y RI se llevan a depósitos controlados, ocupando un espacio importante de los mismos y reduciendo su vida útil.

Los RI pueden reaprovecharse o gestionarse hacia depósitos controlados de inertes (antiguas canteras autorizadas, por ejemplo).

7.7 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

A continuación, se plantean las medidas recomendadas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además, en la redacción del proyecto, ya se han tenido en cuenta las alternativas de diseño y las alternativas constructivas que genera menos residuos en la fase de construcción y de explotación, así como aquellas que favorezcan el desmantelamiento ambientalmente correcto de la obra al final de su vida útil.

En general se tendrán en cuenta las siguientes actuaciones:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la dirección técnica.
- Se optimizará la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra a fin de reducir costes de materias y volumen sobrante de las mismas.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de las obras, embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, evitando residuos procedentes de roturas.
- Se emplearán los contenedores adecuados que permitan la separación selectiva en el momento de la producción del residuo, etiquetando dichos contenedores.
- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- Se empleará, en la medida de lo posible, elementos prefabricados o industrializados.

Los RCD correspondientes a la familia de “Tierras y pétreos de la excavación” se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto y, siguiendo las pautas del estudio geotécnico, del suelo donde se va a proceder a excavar. Se almacenarán sobre una base dura para reducir los desperdicios y se

separarán de contaminantes potenciales. Se estudiarán los casos de la existencia de lodos de drenaje, debiendo de acotar la extensión de las bolsas de los mismos.

Respecto de los RCD de “Naturaleza no pétreo”, se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas, así como las funcionales de los mismos. En referencia a las “Mezclas voluminosas”, se pedirán para su suministro las cantidades justas en dimensión y extensión para evitar los sobrantes innecesarios. Antes de la colocación se planificará la forma de la ejecución para proceder al replanteo de las superficies mínimas y que se queden dentro de la maquinaria los sobrantes no ejecutados.

Respecto a los productos derivados de la “Madera”, esta se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar su consumo en la manera de lo posible. Se almacenará en lugar cubierto, protegiendo todo tipo de madera de la lluvia. Se utilizarán contenedores con carteles identificativos para así evitar la mezcla.

De los “Elementos metálicos, incluidas sus aleaciones”, se pedirán los mínimos y necesarios a fin de proceder a la ejecución de los trabajos donde deban de utilizarse. Se aportarán a la obra en las condiciones previstas de envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en el proyecto y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente, a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes. Se almacenarán en lugar cubierto, usando cuando procedan los embalajes originales hasta el momento del uso. Para este grupo de residuos se dispondrán contenedores para su separación.

Respecto al “Hierro y el acero”, el ferrallista deberá aportar todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados. Se almacenarán en lugar cubierto, usando cuando procedan los embalajes originales hasta el momento del uso. Para este grupo de residuos se dispondrán contenedores para su separación. De los materiales derivados de los envasados como el “Papel o plástico”, se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalajes, renunciando al superfluo o decorativo. En cuanto a las tuberías de material plástico se pedirán para su suministro la cantidad más justa posible. Las tuberías se almacenarán con separadores para prevenir que rueden. Para otras materias primas de plástico se procederá al almacenaje en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se ubicarán dentro de la obra contenedores para su almacenamiento.

En cuanto a los RCD de “Naturaleza Pétreo”, se evita la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrador las partes del material que no se fuesen a colocar. Se almacenarán sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de $6 m^3$ para su segregación. Se separarán de contaminantes potenciales.

En cuanto a los “Residuos de grava, y rocas trituradas”, así como los “Residuos de arena y arcilla”, se intentará en la medida de lo posible reducirlos, a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Si se puede, los sobrantes inertes se reutilizarán en otras partes de la obra. Se almacenarán sobre una base dura para reducir desperdicios, disponiendo contenedores de $6 m^3$ para su segregación. Se separarán de contaminantes potenciales.

En el aporte de “Hormigón”, se intentará, en la medida de lo posible, utilizar la mayor cantidad de hormigón fabricado en central. El fabricado “in situ”, deberá justificarse a la D.F., quien controlará las

capacidades de fabricación. Los pedidos a la central se adelantarán siempre como por “defecto” que con “exceso”. Si existiera en algún momento sobrante, este deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres. Se almacenará sobre una base dura para reducir desperdicios, disponiendo de contenedores de $6 m^3$ para su segregación. Se separarán de contaminantes potenciales.

Los restos de “Ladrillos, tejas y materiales cerámicos” deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado. Se aportará también a la obra, en las condiciones previstas en su envasado, el número escueto según la dimensión determinada en proyecto y siguiendo, antes de su colocación, la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes. Se almacenarán en los embalajes originales hasta el momento de su uso. Se segregarán en contenedores para facilitar su separación.

7.8 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A LOS QUE SE DESTINARÁN LOS RCD QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

El desarrollo de actividades de valoración de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa de la entidad de residuos de la comunidad valenciana, en los términos establecidos por la ley 10/1998, de 21 de abril.

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

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

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

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la autorización administrativa regulada en los apartados 1 a 3 del artículo 8, del Real decreto 105/2008 a los poseedores que se ocupen de la valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra en que se han producido, fijando los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad pueda quedar dispensada de la autorización.

Las actividades de valorización de residuos reguladas se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En todo caso, estas actividades se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, el aire,

el suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

Las actividades a las que sea de aplicación las exenciones definidas anteriormente deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezcan las comunidades autónomas.

La actividad de tratamiento de residuos de construcción y demolición mediante una planta móvil, cuando aquélla se lleve a cabo en un centro fijo de valorización o de eliminación de residuos, deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo. La anterior prohibición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1 del Real Decreto 105/2008, ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos no peligrosos o inertes de construcción o demolición en poblaciones aisladas que cumplan con la definición que para este concepto recoge el artículo 2 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos generados únicamente en esa población aislada.

Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de construcción y demolición deberán notificarlo a la entidad de residuos de la Comunidad Valenciana, como órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, quedando debidamente registradas estas actividades en la forma que establezca la legislación de las comunidades autónomas. La legislación de las comunidades autónomas podrá someter a autorización el ejercicio de estas actividades.

La utilización de residuos procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerado una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan los siguientes requisitos:

Que la entidad de residuos de la Comunidad Valenciana, como órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos.

Que la operación se realice por un gestor de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización del gestor de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplen los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen.

Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.

Los requisitos establecidos en el apartado 1, del Real Decreto 105/2008, se exigirán sin perjuicio de la aplicación, en su caso, del Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas.

Las administraciones públicas fomentarán la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 1, del Real Decreto 105/2008. En particular, promoverán acuerdos voluntarios entre los responsables de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno.

La eliminación de los residuos se realizará, en todo caso, mediante sistemas que acrediten la máxima seguridad con la mejor tecnología disponible y si limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización de acuerdo con las mejores tecnologías disponibles.

Se procurará que la eliminación de residuos se realice en las instalaciones adecuadas más próximas y su establecimiento deberá permitir, a la comunidad valenciana, la autosuficiencia en la gestión de todos los residuos originados en su ámbito territorial.

Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación de acuerdo con el número 1 del artículo 18, de la ley 10/2000. De acuerdo con la normativa de la Unión Europea, reglamentariamente se establecerán los criterios técnicos para la construcción y explotación de cada clase de vertedero, así como el procedimiento de admisión de residuos en los mismos. A estos efectos deberán distinguirse las siguientes clases de vertederos:

- Vertedero para residuos peligrosos
- Vertedero para residuos no peligrosos
- Vertedero para residuos inertes

En la Comunidad Valenciana, las operaciones de gestión de residuos se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que puedan perjudicar el medio ambiente y, en particular, sin crear riesgos para el agua, el aire o el suelo, ni para la fauna o flora, sin provocar incomodidades por el ruido o los olores y sin atentar contra los paisajes y lugares de especial interés.

Queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio de la Comunidad Valenciana, así como toda mezcla o dilución de los mismos que dificulte su gestión.

Los residuos pueden ser gestionados por los productores o poseedores en los propios centros que se generan o en plantas externas, quedando sometidos al régimen de intervención administrativa establecido en la ley 10/2000, en función de la categoría del residuo de que se trate.

Asimismo, para las actividades de eliminación de residuos urbanos o municipales o para aquellas operaciones de gestión de residuos no peligrosos que se determinen reglamentariamente, podrá exigirse un seguro de responsabilidad civil o la prestación de cualquier otra garantía financiera que, a juicio de la administración autorizante y con el alcance que reglamentariamente se establezca, sea suficiente para cubrir el riesgo de la reparación de daños y del deterioro del medio ambiente y la correcta ejecución del servicio.

Las operaciones de valorización y eliminación de residuos deberán estar autorizadas por la Consellería competente en medio ambiente, que la concederá previa comprobación de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse en la actividad y sin perjuicio de las demás autorizaciones o licencias exigidas por otras disposiciones. Las operaciones de valorización y eliminación deberán ajustarse a las determinaciones contenidas en los planes autonómicos de residuos y en los requerimientos técnicos que reglamentariamente se desarrollen para cada tipo de instalación teniendo en cuenta tecnologías menos contaminantes, de conformidad con lo establecido en los artículos 18 y 19 de la ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.

Estas autorizaciones, así como sus prórrogas, deberán concederse por tiempo determinado. En los supuestos de los residuos peligrosos, las prórrogas se concederán previa inspección de las instalaciones. En los restantes supuestos, la prórroga se entenderá concedida por anualidades, salvo manifestación expresa de los interesados o la administración.

Los gestores que realicen alguna de las operaciones reguladas en el presente artículo deberán estar inscritos en el registro general de residuos de la Comunidad Valenciana, y llevarán un registro documental en el que se harán constar la cantidad, naturaleza, origen, destino, frecuencia de recogida, método de valorización o eliminación de los residuos gestionados. Dicho registro estará a disposición de la Consellería competente en medio ambiente, debiendo remitir resúmenes anuales en la forma y con el contenido que se determine reglamentariamente.

La Generalitat establecerá reglamentariamente para cada tipo de actividad las operaciones de valorización y eliminación de residuos no peligrosos realizados por los productores en sus propios centros de producción que podrán quedar exentas de autorización administrativa.

Estas operaciones estarán sujetas a la obligatoria notificación e inscripción en el registro general de gestores de residuos de la Comunidad Valenciana. Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de gestión de residuos no peligrosos distintas a la valorización o eliminación deberán notificarlo a la Consellería competente en medio ambiente.

Las operaciones de eliminación consistentes en el depósito de residuos en vertederos deberán realizarse de conformidad con lo establecido en la presente ley y sus normas de desarrollo, impidiendo o reduciendo cualquier riesgo para la salud humana, así como los efectos negativos en el medio ambiente y, en particular, la contaminación de las aguas superficiales, las aguas subterráneas, el suelo y el aire, incluido el efecto invernadero.

Las obligaciones establecidas en el apartado anterior serán exigibles durante todo el ciclo de vida del vertedero, alcanzando las actividades de mantenimiento y vigilancia y control hasta al menos 30 años después de su cierre.

Solo podrán depositarse en un vertedero, independientemente de su clase, aquellos residuos que hayan sido objeto de tratamiento. Esta disposición se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable o a aquellos residuos cuyo tratamiento no contribuya a impedir o reducir los peligros para el medio ambiente o para la salud humana.

Los residuos que se vayan a depositar en un vertedero, independientemente de su clase, deberán cumplir los criterios de admisión que se desarrollen reglamentariamente.

Los vertederos de residuos peligrosos podrán acoger solamente aquellos residuos peligrosos que cumplan con los requisitos que se fijarán reglamentariamente de conformidad con el anexo II de la directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del consejo de la unión europea.

Los vertederos de residuos no peligrosos podrán acoger:

- Los residuos urbanos o municipales.
- Los residuos no peligrosos de cualquier otro origen que cumplan los criterios de admisión de residuos en vertederos para residuos no peligrosos que se establecerán reglamentariamente de conformidad con el anexo II de la directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del consejo de la unión europea.
- Los residuos no reactivos peligrosos, estables (por ejemplo, solidificados o vitrificados), cuyo comportamiento de lixiviación sea equivalente al de los residuos no peligrosos mencionados en el apartado anterior y que cumplan con los pertinentes criterios de admisión que se establezcan al efecto.

Dichos residuos peligrosos no se depositarán en compartimentos destinados a residuos no peligrosos biodegradables.

Los vertederos de residuos inertes solo podrán acoger residuos inertes. La Consellería competente en medio ambiente elaborará programas para la reducción de los residuos biodegradables, destinados a vertederos, de conformidad con las pautas establecidas en la estrategia nacional en cumplimiento con lo dispuesto en la directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del consejo de la unión europea.

No se admitirán en los vertederos:

- Residuos líquidos.
- Residuos que, en condiciones de vertido, sean explosivos o corrosivos, oxidantes, fácilmente inflamables o inflamables con arreglo a las definiciones de la tabla 5 del anexo 1 del Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.
- Residuos de hospitales u otros residuos clínicos procedentes de establecimientos médicos o veterinarios y que sean, infecciosos con arreglo a la definición de la tabla 5 del Real

Decreto 952/1997, de 20 de junio, y residuos de la categoría 15 de la parte a de la tabla 3 del anexo 1 del citado Real Decreto 952/1997, de 29 de junio.

- Neumáticos usados enteros, a partir de dos años desde la entrada en vigor de esta ley, con exclusión de los neumáticos utilizados como material de ingeniería y neumáticos usados reducidos a tiras, a partir de cinco años después de la mencionada fecha, con exclusión en ambos casos de los neumáticos de la bicicleta y de los neumáticos cuyo diámetro sea superior a 1400mm.
- Cualquier otro tipo de residuo que no cumpla los criterios de admisión que se establezcan de conformidad con la normativa comunitaria.

Queda prohibida la dilución o mezcla de residuos únicamente para cumplir los criterios de admisión de los residuos, ni antes ni durante las operaciones de vertido. Además de lo previsto en este estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan se regirán, en lo que se refiere a prevención de riesgos laborales, por 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.

A continuación, se definen marcadas con una X, las operaciones de reutilización, valorización o eliminación previstas en la obra.

En cuanto a la previsión de operaciones de reutilización, se adopta el criterio de establecerse “en la misma obra” o por el contrario “en emplazamientos externos”. En este último caso se identifica el destino previsto.

Operación prevista	Destino previsto inicialmente
No se prevé operación ninguna	
<input checked="" type="checkbox"/> Reutilización de tierras procedentes de excavaciones	Rellenos
<input checked="" type="checkbox"/> Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.	Decorativo (adoquines)
Reutilización de materiales cerámicos.	
<input checked="" type="checkbox"/> Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Decorativo
Reutilización de materiales metálicos	
Otros (indicar)	

7.9 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

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

Material	Cantidad
Hormigón	80 toneladas
Ladrillos, tejas y cerámicos	40 t
Metal	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0.5 t
Papel y cartón	0.5 t

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamientos de residuos de construcción y demolición externa de la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que este ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

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

A continuación, marcadas con una X, se establecen las siguientes medidas de separación o segregación “in situ” previstas, que se tendrán que llevar a cabo en la obra:

SEGREGACION O SEPARACION IN SITU	
<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
<input checked="" type="checkbox"/>	Derribo separativo/Segregación en obra nueva. Ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos.
<input checked="" type="checkbox"/>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta.

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

En cumplimiento del Real Decreto 105/20088, y tal y como se describe en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, el contratista principal, el cuál tiene la consideración de poseedor de los residuos de construcción y demolición, estará obligado a presentar a la Dirección Facultativa aquellos documentos fehacientes que confirmen la entrega de cada uno de los residuos a un gestor de residuos autorizado, sirviendo estos de base para emitir las correspondientes certificaciones en relación con las operaciones de gestión de residuos. En dichos documentos deberá figurar al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades, cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Las medidas recomendadas a llevar a cabo, en relación con el almacenamiento, manejo y demás operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación, marcadas con una X.

X	Ambos tipos se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...) Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
X	El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, 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.

X	El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra...) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	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 centímetros a lo largo de dos perímetros. En los mismos deben figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
X	El responsable de la obra a las 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 las que prestan servicio.
X	En el equipo de obra a la que presta servicio se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras) especialmente se obliga a la separación en origen de determinadas materias objeto del reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La dirección de obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización autonómica de la entidad competente en medio ambiente, así mismo se deberá contratar solo transportistas o gestores autorizados por dicha conserjería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo, se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos) que sean utilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y requisitos de las ordenanzas locales, lodos de fosas sépticas, serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

X	Para el caso de los residuos de amianto, se seguirá lo establecido en la legislación específica aplicable a las operaciones de valorización y eliminación de estos residuos, y a la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
X	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos escombros.
X	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.
X	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.

7.11 CONCLUSIÓN

Con el presente anejo se entiende que da cumplimiento a 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, así como del resto de normativa vigente en esta materia.

8 ANEJO VIII JUSTIFICACION DE PRECIOS



Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

8.1 ACTUACIONES PREVIAS

1.1	E01EKW020	m.	Levantado de vallados ligeros de cualquier tipo, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	P13VS010	1,000	Malla S/T galv.cal. 40/14 STD m2	1,570	1,57
	O01OA050	0,350	h. Ayudante	10,400	3,64
	O01OA070	0,300	h. Peón ordinario	10,240	3,07
		3,000	% Costes indirectos	8,280	0,25
			Precio total por m.		8,53
1.2	E02CAB020	m2	Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.		
	O01OA020	0,006	h. Capataz	10,840	0,07
	O01OA070	0,006	h. Peón ordinario	10,240	0,06
	M05PC020	0,006	h. Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	41,800	0,25
	M07CB020	0,006	h. Camión basculante 4x4 14 t.	30,550	0,18
	M10MM010	0,006	h. Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	1,930	0,01
	M07N080	0,150	Canon de tierras a vertedero m3	0,260	0,04
		3,000	% Costes indirectos	0,610	0,02
			Precio total por m2		0,63

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

8.2 OBRA CIVIL

2.1	E02CZE010	m3	Excavación en zanja y/o pozos en tierra, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	
	O01OA020	0,025 h.	Capataz	10,840
	M05EN030	0,025 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650
	M07CB020	0,020 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550
		3,000 %	Costes indirectos	1,870
			Precio total por m3	1,93

2.2	E02CZE030	m3	Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	
	O01OA020	0,100 h.	Capataz	10,840
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240
	M05EC020	1,000 h.	Excav.hidr.cadenas 135 CV	45,820
	M06MR230	1,000 h.	Martillo rompedor hidr. 600 kg.	6,970
	M07CB020	1,000 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550
	M07N080	1,000	Canon de tierras a vertedero	0,260
		m3		
		3,000 %	Costes indirectos	85,700
			Precio total por m3	88,27

2.3	E01CRL040	m3	Levantado con compresor de firme asfáltico, medido sobre perfil, de espesor superior a 15 cm., incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.	
	O01OA070	1,200 h.	Peón ordinario	10,240
	M06CM010	1,000 h.	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	3,240
	M06MI110	1,000 h.	Mart.manual picador neum.9kg	0,440
		3,000 %	Costes indirectos	15,970
			Precio total por m3	16,45

2.4	E01CRL030	m2	Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transportea vertedero.	
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240
	M06CM010	0,100 h.	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	3,240
	M06MI110	0,100 h.	Mart.manual picador neum.9kg	0,440
		3,000 %	Costes indirectos	1,900
			Precio total por m2	1,96

2.5 A01RS070

m3 Hormigón con emulsión asfáltica, con cemento CEM II/B-M 32,5 R, arena de río, árido rodado Tmáx. 40 mm., confeccionado con hormigonera de 250 l.

O01OA070	1,780 h.	Peón ordinario	10,240	18,23
P01CC020	0,150 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	13,55
P01AA030	0,675 t.	Arena de río 0/5 mm.	7,090	4,79
P01AG060	1,147 t.	Gravilla 20/40 mm.	6,430	7,38
P06BI020	300,000 kg	Emuls.asfált. de base acuosa	1,700	510,00
M03HH020	0,500 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	0,80
	3,000 %	Costes indirectos	554,750	16,64
Precio total por m3				571,39



Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2.6	E0515	Ud	Pozo de registro visitable de 120 cm de diámetro interior y 1,4 m de profundidad, realizado con anillos de hormigón prefabricado, solera de hormigón en masa H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, cono de hormigón prefabricado en su parte superior de 120/70 cm de diámetro, incluso tapa de registro de fundición reforzada.		
	O0104	0,800 H	Oficial de primera	11,940	9,55
	O0108	0,600 H	Peon ordinario	10,880	6,53
	E0130	0,230 M3	Hormigón H-20/P/25/I-IIa central	79,310	18,24
	P0670	1,000 Ud	Anillo hor.pref.d=120 cm/h=60 cm	124,400	124,40
	P0672	1,000 Ud	Cono hor.pref.d=120/70cm/h=80 cm	161,900	161,90
	E0108	0,015 M3	Mortero de cemento 1:6 (M-40)	75,340	1,13
	%10	3,000 %	Costes indirectos	321,750	9,65
		3,000 %	Costes indirectos	331,400	9,94
			Precio total por Ud		341,34



Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

8.3 POZO DE BOMBEO

3.1	E04MA010	m3	Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso armadura (60 kg./m3.), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a una cara, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
	E04MM010	1,000 m3	HORM HA-25/B/20/IIa MUROS V.MAN.	59,860
	E04MEM010	3,330 m2	ENCOF.TABL.AGLOM.MUROS 1C <3m	14,760
	E04AB020	60,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,850
		3,000 %	Costes indirectos	220,010
			Precio total por m3	226,61
3.2	E37PY010	m2	Césped artificial sintético de fibra de poliolefina al 100% de alta resistencia al desgaste, fuerte fibrilación y gran estabilidad a los rayos ultravioletas, altura del tallo 28 mm., peso 2,170 kg/m2., incluso lastre a base de arena de sílice especial con 32 kg/m2., colocado.	
	O01OA090	0,070 h.	Cuadrilla A	26,230
	P30PY010	1,000 m2	Césped artificial poliolefina	26,000
	P30PY030	0,032 t.	Arena de sílice	26,530
		3,000 %	Costes indirectos	28,690
			Precio total por m2	29,55

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

8.4 EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

4.1 P001		UD	Instalacion de bomba Flygt CP 3201 HT 3~ 460	
	O0108	2,000 H	Peon ordinario	10,880
	M01DS120	2,000 h.	Bomba sumer.el.ag.suc.20 kW	10,000
	O01OA060	1,000 h.	Peón especializado	10,320
	Flyps	1,000	Bomba Flyps CP 3201 HT 3~ 460	14.500,000
		UD		
		3,000 %	Costes indirectos	14.552,080
			Precio total por UD	14.988,64

4.2 E26RT010		ud	Equipo completo de vigilancia de video, compuesto por 1 cámara de 1/3" con óptica autoiris de 6,5 mm., con 38º de apertura, monitor de B/N 9", entrada de audio y video y alimentación por un solo cable. Incluye 20 m. de cable de interconexión preparado con conectores y señal de audio. Alimentación 220 V. Medida la unidad instalada.	
	O01OB200	7,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	O01OB220	7,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560
	P23RT010	1,000	Kit circuito cerrado televisión	546,310
		ud		
		3,000 %	Costes indirectos	711,310
			Precio total por ud	732,65

4.3 E38W010		h.	Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.	
	P31W010	1,000 h.	Vigilante seguridad (Oficial 1ª)	9,85
			9,850	
		3,000 %	Costes indirectos	0,30
			9,850	
			Precio total por h.	10,15

4.4 E1828		Ud	Cuadro general de mando y distribución de la instalación, compuesto por caja de distribución de 10 módulos de 236*194 mm, placa montaje universal, interruptores y mandos, instalado según NTE-IEB, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada.	
	O0104	0,400 H	Oficial de primera	11,940
				4,78

Proyecto de instalación del sistema de bombeo de aguas pluviales y residuales del nuevo hotel en Los Arenales del Sol



O0109	1,900 H	Oficial 1ª electricista	22,69
		11,940	
O0108	0,200 H	Peon ordinario	2,18
		10,880	
P1119	1,000 Ud	Caja cuad.distr.10 mod.236*194	14,06
		14,060	
P1214	1,000 Ud	Placa montaje universal	27,00
		27,000	
P1201	8,000 Ud	Interrruptor simple	16,40
		2,050	
P0122	8,000 Ud	Material compl./piezas espec.	2,72
		0,340	
%10	3,000 %	Costes indirectos	2,69
		89,830	
	3,000 %	Costes indirectos	2,78
		92,520	
		Precio total por Ud	95,30
		
4.5 P003	UD Instalación de electroboyas reguladoras de nivel de agua en el tanque		
O0108	1,000 H	Peon ordinario	10,88
		10,880	
o000	1,000 UD	Electroboya	20,00
		20,000	
	3,000 %	Costes indirectos	0,93
		30,880	
		Precio total por UD	31,81
		
4.6 P004	UD Instalación de una electroválvula de corte para bombas		
O010A060	1,000 h.	Peón especializado	10,32
		10,320	
p005	1,000 UD	Electroválvula de paso	60,00
		60,000	
	3,000 %	Costes indirectos	2,11
		70,320	
		Precio total por UD	72,43
		

Proyecto de instalación del sistema de bombeo de aguas pluviales y residuales del nuevo hotel en Los Arenales del Sol



Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.7	P006	UD	Instalación de válvula antirretorno		
	O01OA060	1,000 h.	Peón especializado	10,320	10,32
	P18GX050	1,000 ud	Válvula antirretorno p/fluxor	44,900	44,90
		3,000 %	Costes indirectos	55,220	1,66
			Precio total por UD		56,88



Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

8.5 TUBERÍA DE IMPULSION

5.1 P007		m	Instalación de tubería de impulsión de polietileno de alta densidad 250 mm	
O01OA070	0,300 h.	Peón ordinario	10,240	3,07
M02CA010	0,500 h.	Carretilla elev.diesel ST 1 t.	4,760	2,38
P02RP080	1,000 m.	Tub.drenaje polietil.a.d.250 mm	50,000	50,00
	3,000 %	Costes indirectos	55,450	1,66
Precio total por m				57,11
.....				

5.2 P008		m	Instalación de la tubería de impulsión común de acero inoxidable	
M02CA010	0,100 h.	Carretilla elev.diesel ST 1 t.	4,760	0,48
P02TT010	1,000 m.	Tubo sane.fundic.c/junta D=200mm	40,100	40,10
O0108	0,200 H	Peon ordinario	10,880	2,18
	3,000 %	Costes indirectos	42,760	1,28
Precio total por m				44,04
.....				

5.3 P0010		m	Instalación del colector de ambas series de bombas	
P02TT010	1,000 m.	Tubo sane.fundic.c/junta D=200mm	40,100	40,10
M02CA010	0,200 h.	Carretilla elev.diesel ST 1 t.	4,760	0,95
O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	10,240	2,05
	3,000 %	Costes indirectos	43,100	1,29
Precio total por m				44,39
.....				

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

8.6 EDIFICACIONES Y URBANIZACIÓN

6.1 E17TE020 **ud Caseta prefabricada para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto) 4.480x2.380x3.045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.**

O01OA090	2,000 h.	Cuadrilla A	26,230	52,46
P15BA110	1,000 ud	Caseta C.T. 1 Transf. 4480x2380	6.419,680	6.419,68
M02GC110	3,000 h.	Grúa celosía s/camión 30 t.	93,390	280,17
E02EDM020	7,500 m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	1,580	11,85
E02ESA020	15,000 m2	COMPAC.TERRENO C.A.MEC.C/APORTE	8,520	127,80
P01DW090	27,000 ud	Pequeño material	0,710	19,17
	3,000 %	Costes indirectos	6.911,130	207,33
Precio total por ud			7.118,46	

Nº	Código	Ud	Descripción
Total			

8.7 SEGURIDAD Y SALUD

1.1 PA001 **UD P. A. a justificar de seguridad y salud**

Sin
descomposición

11.000,00

3,000 % Costes indirectos

11.000,00 330,00

Precio total redondeado por UD

.....**11.330,00**



9 ANEJO IX: CALCULO DEL COEFICIENTE K DE COSTES INDIRECTOS



9.1 CALCULOS DEL COEFICIENTE "K"

Según la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968, BOE del 25 julio y la comunicación de la Secretaría de la Subdirección General de Fomento Hidráulico de 10 de julio de 1986 de normas complementarias del Reglamento General de Contratación, los precios de ejecución de material se obtendrán mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$P_n = \left(1 + \frac{k}{100}\right) \times C_n$$

Siendo:

- P_n el precio de ejecución material de la unidad de obra.
- K el porcentaje de costes indirectos
- C_n el coste directo de la unidad de obra.

A su vez, el coeficiente K se compone de dos sumandos $K = K_1 + K_2$.

K_1 corresponderá al coeficiente de imprevistos, siendo para obra terrestre un valor fijado del 1%. Por otro lado, el coeficiente K_2 es el porcentaje resultante de la relación entre los costes indirectos calculados para la ejecución de las obras y los costes indirectos, resultando:

$$K_2 = \left(\frac{\text{costes indirectos}}{\text{costes directos} + \text{costes indirectos}}\right) \times 100$$

Del presupuesto adjunto en este mismo proyecto se obtiene el precio de ejecución material de la unidad de obra (P_n), siendo este 187.079,70 €. De la misma forma, estimaremos los costes indirectos tal que:

$$\frac{5.612,4}{187.079,7 + 5.612,4} = 0.02912$$

Por tanto, aproximaremos ese resultado del coeficiente " K_2 " al 3%.

Finalmente, obtendremos el coeficiente K con la suma de los dos anteriores, dándonos un valor del 4%, es decir, **7.843,2 €**

10 ANEJO X: PLAN DE OBRA



10.1 REPLANTEO

El replanteo consistirá en marcar sobre el terreno en el que se ubica la obra la situación de la planta o alzado de cualquier elemento o parte de ella de forma inequívoca, y dejando las suficientes señales y referencias para garantizar su permanencia durante la construcción.

10.2 SEÑALIZACION DE OBRA

El Contratista tendrá la obligación de colocar bien visibles señales, vallas, balizamientos, etc. En las obras, tanto de día como de noche con el fin de evitar accidentes a transeúntes y vehículos, propios o ajenos a las obras.

10.3 DESBROCE

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

10.4 EXCAVACIONES

La excavación de la explanación consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar el terreno natural en aquellas zonas donde ha de asentarse la instalación y resto de elementos.

Se ejecutará ajustándose a las indicaciones de los planos del proyecto en planta, alzado y perfiles transversales.

En las zanjas la dimensión predominante es la longitud y en los pozos la altura.

Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno.

La maquinaria predominante será la retroexcavadora.

La tierra extraída deberá echarse a un solo lado con el fin de entorpecer la circulación o el resto de operaciones lo menos posible.

Los productos procedentes de cualquiera de los tipos de excavación que no sean empleados en terraplenar o rellenos localizados serán transportados a vertedero y bajo ningún concepto se permitirá la presencia de caballones que perjudiquen la estética o entorpezcan el drenaje.

10.5 RELLENO DE ZANJAS

El relleno de zanjas se realizará con material procedente de la propia excavación que reúna las condiciones adecuadas a juicio del Director de la obra o, en su defecto, con tierras compactadas procedentes de préstamos de canteras.

El material aprovechable podrá dejarse en los laterales de la zanja, y en caso de que se desee reservar parte de estas tierras para su utilización posterior o por exigencias del Organismo competente, se llevará a un acopio temporal, desde donde se trasladará a la obra para su aportación al relleno.

10.6 CONSTRUCCION DE POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS

Se crearán pozos de registro y arquetas en los puntos descritos tanto en el documento ``Planos``, como en la descripción de las instalaciones. Serán de hormigón armado con el espesor y dimensiones descritas en documentos anteriores.

10.7 TRANSPORTE Y MANIPULACION DE TUBERIAS

Las tuberías se intentarán descargar lo más cerca posible de la zanja donde van a ser instaladas, en el lado opuesto del que se esté amontonando la tierra de la excavación, quedando protegido del tránsito.

10.8 COLOCACION DE LAS TUBERIAS

Antes de la colocación de cada tubería o pieza, se limpiará cuidadosamente de cualquier elemento que haya podido depositarse en su interior y se mantendrá limpio.

El tubo irá apoyado sobre cama de arena o relleno compactado. El lecho de arena, preparado con árido fino, se apisonará cuidadosamente para constituir una base firme de densidad uniforme en toda la longitud de la zanja.

Los tubos se bajarán cuidadosamente hasta el fondo de la zanja con grúa u otro medio aprobado por la Dirección Técnica de las Obras y será colocado directamente sobre el elemento de apoyo.

10.9 EQUIPOS ELECTROMECHANICOS

Se equipará a las instalaciones con los equipos electromecánicos necesarios para el correcto desarrollo de las obras, así como de todos sus accesorios.

Se realizará una acometida eléctrica en baja tensión desde el transformador a la estación de bombeo, dotando así de electricidad a todos los elementos que necesiten de ésta.

Además, se implantarán todas las medidas de seguridad y protección tanto para las personas como para los equipos instalados.

10.10 OBRA CIVIL

Se ejecutarán las edificaciones necesarias para la ubicación de los distintos elementos, como por ejemplo la caseta del cuadro eléctrico, etc.

10.11 CRONOGRAMA DE ACTUACIONES

En la siguiente tabla se verán reflejadas las distintas tareas realizadas para el desarrollo del proyecto. Dichas tareas estarán estructuradas en función del tiempo que se ha tardado en realizar.

Tarea a realizar	Enero			Febrero				Marzo					Abril				Mayo				Junio	
	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Sem. 6	Sem. 7	Sem. 8	Sem. 9	Sem. 10	Sem. 11	Sem. 12	Sem. 13	Sem. 14	Sem. 15	Sem. 16	Sem. 17	Sem. 18	Sem. 19	Sem. 20	Sem. 21	Sem. 22
1.1. Limpieza y desbroce del terreno	■																					
1.2. Levantado de vallados	■	■																				
2.1. Excavación del pozo de bombeo		■	■	■	■	■																
2.2. Construcción del pozo de registro		■	■																			
2.3. Pavimentación provisional del acceso al pozo desde la calle							■	■														
2.4. Rotura del pavimento para la tubería de impulsión									■	■												
2.5. Excavación de la zanja para la tubería de impulsión										■	■	■	■									
3.1. Hormigonado del pozo de bombeo							■	■	■	■	■	■										
3.2. Construcción de la caseta de control													■	■	■	■						
4.1. Obra de calderería																		■	■			
4.2. Instalación de bombas																				■		
4.3. Instalación de valvulas																			■	■	■	
5.1. Instalación de la tubería de impulsión.														■	■	■						
5.2. Reposición del pavimento definitivo																	■	■	■	■		
6.1. Instalación del sistema eléctrico																				■	■	
6.2. Pruebas de puesta en marcha																					■	■
7.1. Seguridad y salud	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Control de calidad	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Como se puede observar no sigue una progresión lineal, sino que hay tareas que se pueden realizar de manera simultánea.

Tal es el caso de la construcción del pozo de bombeo y la pavimentación del acceso al pozo desde la calle, tareas que se pueden realizar de manera simultánea ya que el pozo se ha excavado. En el caso de que el pozo no se hubiera excavado no podría realizarse dichas dos tareas, pues ambas dependen de esta tarea previa pero no dependen la una de la otra.

Todo esto es posible ya que se cuenta con un equipo amplio de operarios y oficiales, ya que de no ser un número alto no podrían dividirse en las dos tareas principales: Obras e instalaciones del pozo de bombeo/caseta y construcción de lo relacionado con la tubería de impulsión.

Por último, destacar que el apartado de seguridad y salud será constante desde el inicio hasta el final del proyecto, así como el control de calidad, ya que en todas y cada una de las operaciones se deberán cumplir unas condiciones de seguridad y calidad establecidas.



11 ANEJO XIII: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



11.1 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

11.1.1 Introducción

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las normas reglamentarias irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

11.1.2 Derechos y obligaciones

11.1.2.1 Derecho a la protección frente a los riesgos laborales

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

11.1.2.2 Principios de la acción preventiva

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

11.1.2.3 Evaluación de los riesgos

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario.
- Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material:
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc. Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:
- Movimientos de rotación: Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún, cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

11.1.2.4 Equipos de trabajo y medios de protección

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

11.1.2.5 Información, consulta y participación de los trabajadores

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

11.1.2.6 Formación de los trabajadores

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

11.1.2.7 Medidas de emergencia

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

11.1.2.8 Riesgo grave e inminente

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

11.1.2.9 Vigilancia de la salud

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

11.1.2.10 Documentación

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.

- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

11.1.2.11 Coordinación de actividades empresariales

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades, trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

11.1.2.12 Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

11.1.2.13 Protección de la maternidad

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

11.1.2.14 Protección de los menores

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

11.1.2.15 Relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

11.1.2.16 Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

11.1.3 Servicios de prevención

11.1.3.1 Protección y prevención de riesgos profesionales

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

11.1.3.2 Servicios de prevención

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

11.1.4 Consulta y participación de los trabajadores

11.1.4.1 Consulta de los trabajadores

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.

- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

11.1.4.2 Derechos de participación y representación

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

11.1.4.3 Delegados de prevención

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

11.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

11.2.1 Introducción

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías

y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

11.2.2 Obligación legal del empresario

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

11.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

11.3.1 Introducción

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

11.3.2 Obligación general del empresario

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.

- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

11.3.2.1 Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

11.3.2.2 Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se

requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una formación específica.

11.3.2.3 Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para elevación de cargas

Los equipos de trabajo para elevación de cargas deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con “pestillos de seguridad” y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de un metro (1m) de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal en los equipos.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los sesenta kilómetros por hora (60 km/h).

11.3.2.4 Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para movimiento de tierras y maquinaria pesada en general

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hincas, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de sesenta centímetros (60 cm) de anchura y barandillas de protección de éste de noventa centímetros (90 cm) de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados ``silencioso`` en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

11.3.2.5 Disposiciones mínimas adicionales aplicables a la maquinaria herramienta

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde

de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a sesenta kilómetros por hora (60 km/h) y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

11.4 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

11.4.1 Introducción

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada

protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, entendiendo como tales, cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la Ejecución de una Red de Saneamiento se encuentra incluida en el Anexo I de dicha legislación, con la clasificación a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, e) Acondicionamiento o instalación, k) Mantenimiento y l) Trabajos de pintura y de limpieza.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

11.4.2 Estudio básico de seguridad y salud

11.4.2.1 Riesgos más frecuentes en las obras de construcción

Los Oficios más comunes en la obra en proyecto son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas. • Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc.).

- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc.).
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

11.4.2.2 Medidas preventivas de carácter general

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelco, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc.), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc.).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, material eléctrico, etc.).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a sesenta centímetros (60 cm) (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de

vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

11.4.2.3 Medidas preventivas de carácter particular para cada oficina

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados. Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de dos metros (2 m).

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los tres metros (3 m) para vehículos ligeros y de cuatro metros (4 m) para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zavorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a un metro y medio (1,5 m), se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.
- La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.
- La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, quedan fijadas en cinco metros (5 m), en zonas accesibles durante la construcción.
- Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los cinco metros (5 m) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al metro y medio (1'50m).

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de dos metros (2m) del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonas, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Montaje de elementos metálicos.

Los elementos metálicos (báculos, postes, etc.) se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al metro y medio (1'50m).

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de un metro (1m) de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilera.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

El ascenso o descenso, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera un metro (1 m) la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de noventa centímetros (90cm), de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de quince centímetros (15cm), sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a sesenta kilómetros por hora (60 Km/h).

Albañilería.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa, por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura. Instalación eléctrica provisional de obra

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de dos metros (2 m) en los lugares peatonales y de cinco metros (5 m) en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra. Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

11.4.3 Disposiciones específicas de seguridad y salud durante la ejecución de las obras

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

11.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

11.5.1 Introducción

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

11.5.2 Obligaciones generales del empresario

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

11.5.2.1 Protectores de cabeza

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

11.5.2.2 Protectores de manos y brazos

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

11.5.2.3 Protectores de pies y piernas

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras

11.5.2.4 Protectores del cuerpo

- Crema de protección y pomada s.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

12 ANEJO XII: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



12.1 OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO

Se llama evaluación de impacto ambiental o estudio de impacto ambiental (EIA) al análisis, previo a su ejecución, de las posibles consecuencias de un proyecto sobre la salud ambiental, la integridad de los ecosistemas y la calidad de los servicios ambientales que estos están en condiciones de proporcionar.

El presente documento hace referencia a los temas contenidos en el Estudio de Impacto Ambiental del acondicionamiento de la parcela a utilizar en función de las leyes de costa y la transformación de su zona regable, de los que se deducen conclusiones significativas para la toma de decisión. Este resumen pretende facilitar la participación en la fase de información pública de los interesados en el proyecto.

La EIA se ha vuelto preceptiva en muchas legislaciones. Las consecuencias de una evaluación negativa pueden ser diversas según la legislación y según el rigor con que ésta se aplique, yendo desde la paralización definitiva del proyecto hasta su ignorancia completa.

El EIA se refiere siempre a un proyecto específico, ya definido en sus particulares tales como: tipo de obra, materiales a ser usados, procedimientos constructivos, trabajos de mantenimiento en la fase operativa, tecnologías utilizadas, insumos, etc.

El EIA es esencialmente un instrumento del gestor de un proyecto determinado.

A continuación, se procede a la evaluación de los principales riesgos ambientales de considerable importancia a tener en cuenta.

12.2 POTENCIALES CAMBIOS SIGNIFICATIVOS

Para cada uno de los elementos señalados se han identificado y pronosticado los impactos producidos por las distintas acciones del proyecto.

La evaluación de los impactos considera la sensibilidad del receptor del impacto.

El hecho de producirse un impacto significativo supone un condicionante básico en la toma de decisiones de la Autoridad Sustantiva sobre el proyecto.

12.3 CAMBIOS EN LA CUBIERTA VEGETAL.

Desaparición de gramíneas y "malas hierbas" de cultivos de secano que proporcionaban una gran fuente de semillas, que constituyen el alimento básico de especies como Ortega, Ganga, Alondra, etc.

Desaparición de colores ocres y marrones claros típicos del secano que proporcionaban mimetismo a los plumajes de los adultos y especialmente a los polluelos de Alcaraván, Avutarda y Sisón, así como también la ocultación efectiva de sus nidos y huevos.

Cambio de las comunidades de invertebrados, especialmente de los insectos, provocado por el cambio de las especies cultivadas, y por la intensificación en la utilización de insecticidas y plaguicidas, que hace caer la cantidad de presas habituales de las aves que necesitan esos invertebrados para alimentar sus nidadas.

12.3.1 Cambios en las condiciones de tranquilidad.

Aumento de la presencia humana debido a la intensificación de las labores de obra, que incide negativamente sobre las especies habituadas a una escasa frecuentación de la zona donde habitan, especialmente Avutardas, Ortegas, Gangas o Alcaravanes. El efecto negativo aumenta en la época de la reproducción, que es cuando menor número de interferencias soportan, llegando a provocar el abandono de las puestas.

Aumento de infraestructuras (caminos, tendidos eléctricos, etc.) que incide negativamente sobre especies como la Avutarda.

Las actuaciones propuestas tienen una influencia diferente para las distintas especies y según las especies que se implanten y los sistemas de riego que se utilicen pueden condicionar el mantenimiento de algunas de ellas.

Pero en conjunto, y con las salvedades comentadas, para la mayoría de las aves el hecho de la transformación va a significar que los individuos que ocupaban la zona transformada ya no van a permanecer allí. Es probable que encuentren lugares cercanos donde establecerse, como puede ser el Clot de Galvany, reserva natural que se encuentra a escasos kilómetros. Las poblaciones disminuirán al desplazarse a dicho parque natural. Para especies como Cernícalo Primilla, Ortega, Avutarda, Ganga Común y Alondra, sensibles ante la transformación, escasas en el territorio, y cuyas principales poblaciones se encuentran dentro del área a transformar, supondrá un alivio significativo para su existencia en el término municipal la existencia de este parque natural.

La importancia concedida a la pervivencia de estas poblaciones como una forma de mantener la biodiversidad dentro de sus límites administrativos, y la imposibilidad de ofrecer medidas correctoras, determinan un impacto significativo por la transformación de la zona que alberga estas poblaciones.

Por ello, como ya se ha mencionado anteriormente, se propone intentar trasladar esas especies al cercano "Clot de Galvany", como única forma de evitar dicho impacto, un nuevo hábitat al que se podrían adaptar fácilmente.

12.3.2 Afecciones a las reservas por excedente de riego.

Los excedentes de riego pueden afectar a la calidad de las aguas de las lagunas al arrastrar plaguicidas y fertilizantes.

Los plaguicidas autorizados, una vez aplicados, se degradan con el tiempo. La legislación de la Unión Europea y la española fijan los límites máximos de residuos de cada tipo de plaguicida. Sin embargo, puede existir un cierto riesgo de contaminación. Este riesgo, en el momento presente, está disminuyendo, ya que se está actuando en el sentido de que cada vez los plaguicidas sean más degradables y menos negativos los efectos de sus residuos (Directiva 91/414/CEE relativa a la comercialización de productos fitosanitarios, y el Proyecto de Directiva relativa a la comercialización de biocidas).

Los fertilizantes, en razón del nitrógeno, que en forma de nitrato es fácilmente soluble, son un buen indicador del riesgo de contaminación.

Del total del nitrógeno aportado por los fertilizantes, parte se marcha disuelto en el agua no aprovechada por las plantas. La fracción correspondiente a esta pérdida varía con las especies y con el tipo de suelo. De acuerdo con la información suministrada por el "Estudio de Drenaje de las áreas regables" la concentración en el agua residual se encontrará próxima a los 50 mg/l, siendo la cantidad de agua residual del 7 al 9% de la que se aporta, que equivale a 0,01l/s/Ha, y la cantidad de nitrógeno perdido así, el 15% del que se emplea.

El aumento de la concentración de nitratos en las aguas de las lagunas dependerá de la proporción que suponga la aportación de agua residual del riego respecto al total del agua de recarga que, siendo variable, podría tener en algún momento riesgo de impacto significativo sobre la flora o la fauna de las lagunas.

12.3.3 Vegetación.

La zona de actuación tiene cerca de $2.735,27 m^2$ 0.2735 Ha de superficie, donde prácticamente el total del terreno ocupado se encuentra en zonas con vegetación natural, que en su mayoría son comunidades arbustivas o de matorral en degradación.

12.3.4 Impacto ocasionado por las necesidades de material para la construcción y por el material sobrante de excavación.

En la construcción serán necesarios diversos materiales de distinta naturaleza.

Para evitar impactos significativos sobre el medioambiente:

Vertederos:

En la Fase de movimiento de tierras, para evitar impactos significativos sobre el medioambiente, se deberá de buscar localizaciones adecuadas para depositar el material sobrante. Los correspondientes proyectos deberán someterse a un estudio de afecciones ambientales, de acuerdo con la legislación sobre afecciones medioambientales de los planes y proyectos de obras a realizar en el medio natural.

12.3.5 Impacto en la calidad de las aguas.

En cualquier transformación de riego existen potenciales impactos sobre la calidad de las aguas superficiales, subterráneas y costeras debido a las sustancias que llegan a ellas disueltas en el agua excedente de riego. El impacto depende básicamente de la naturaleza de las sustancias empleadas y del modo de su aplicación.

Para evitar el impacto en la calidad de las aguas sea significativo, ha ido surgiendo normativa a nivel internacional y concretamente a nivel europeo, para el establecimiento de productos y prácticas de utilización de los mismos, compatibles con las exigencias de calidad de las aguas superficiales, subterráneas y en nuestro caso, también costeras. Así, los riegos, a nivel general, están sometidos a reglamentación cuyo cumplimiento debe controlarse a través de los planes de vigilancia descritos para cada proyecto. Este es el caso del Plan de Vigilancia del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto del acondicionamiento

Proyecto de instalación del sistema de bombeo de aguas pluviales y residuales
nuevo hotel en Los Arenales del Sol



de la parcela a utilizar en función de las leyes de costa y la transformación de sus zonas regables.

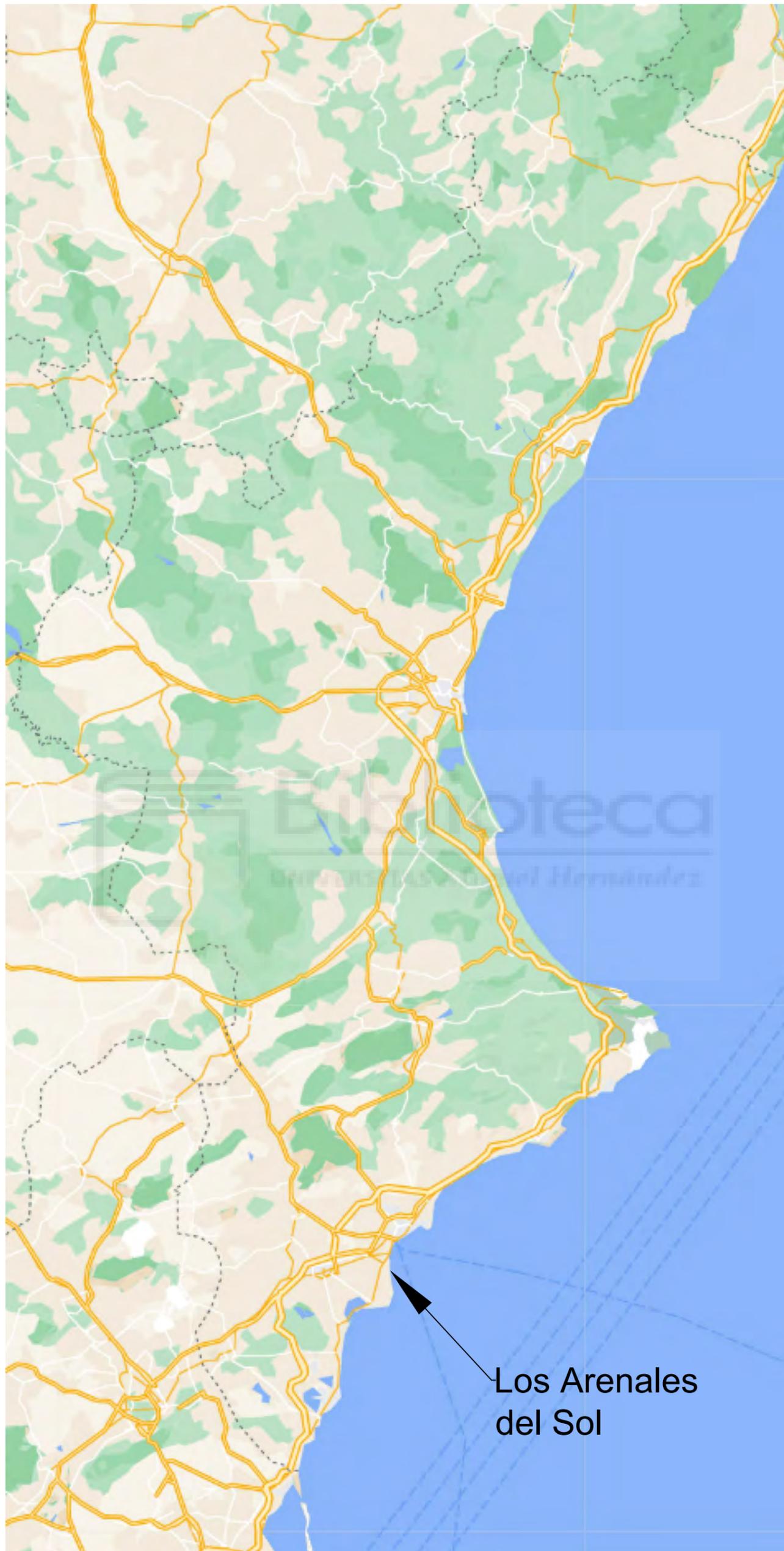


DOCUMENTO 2: PLANOS

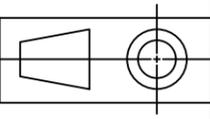


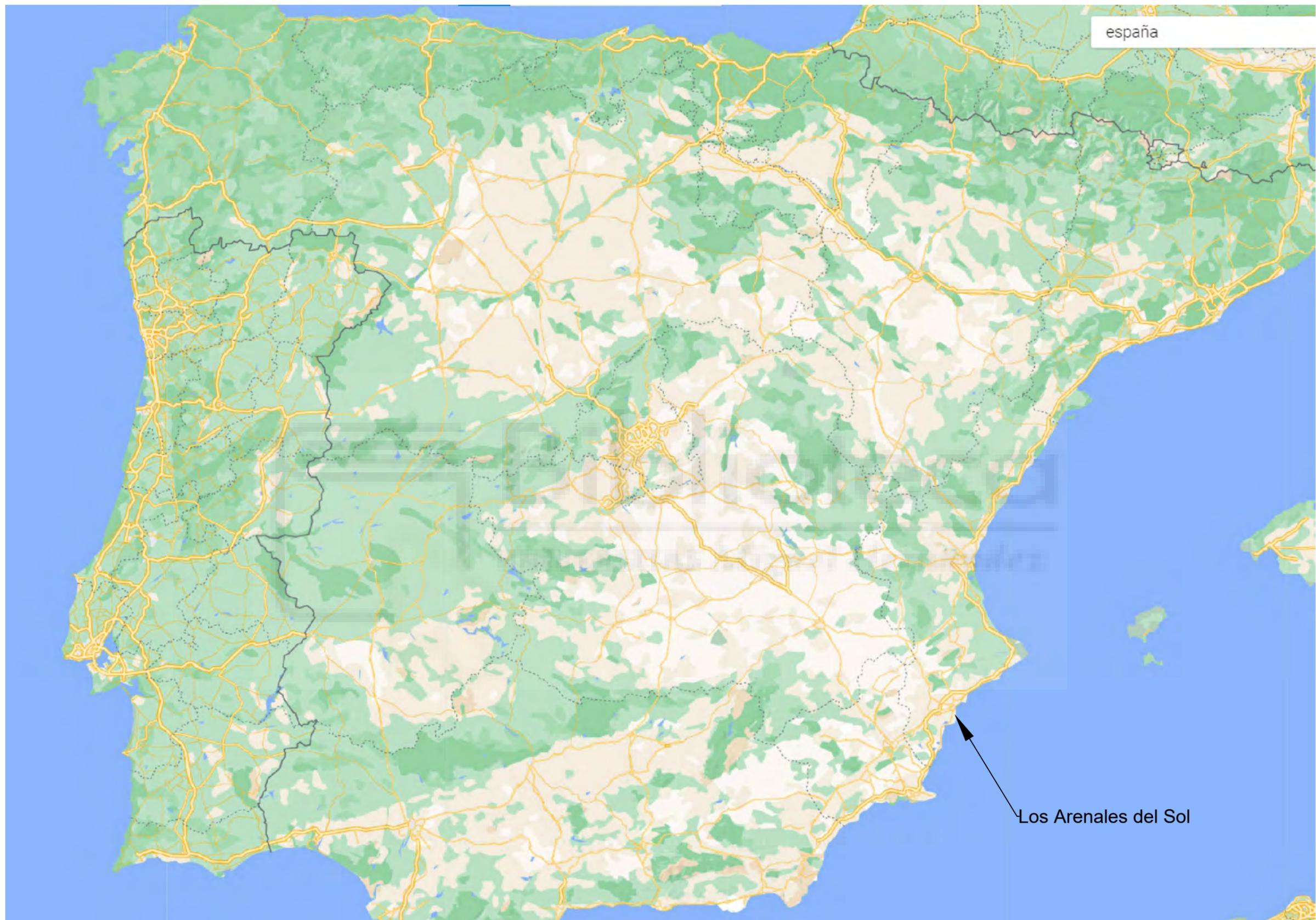
INDICE PLANOS

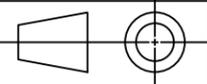
1 LOCALIZACIÓN	157
2 SITUACIÓN	159
3 PERFIL TOPOGRÁFICO	160
4 PLANTA DE IMPULSIONES	161
5 URBANIZACIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO	162
6 URBANIZACIÓN CASETA	163
7 SECCIÓN VERTICAL POZO DE BOMBEO Y CASETA	164
8 SECCIÓN A-A' DEL POZO DE BOMBEO	165
9 SECCIÓN B-B' DE LA CASETA	166
10 COLECTOR DE IMPULSIÓN	167
11 URBANIZACIÓN GENERAL	168
12 CASETA ALZADO	169
13 ZANJA	170
14 POZO DE REGISTRO	171
15 ESQUEMA BOMBAS	172
16 ESQUEMA UNIFILAR BOMBAS	173
17 NIVELES AUTOMATIZACIÓN	174

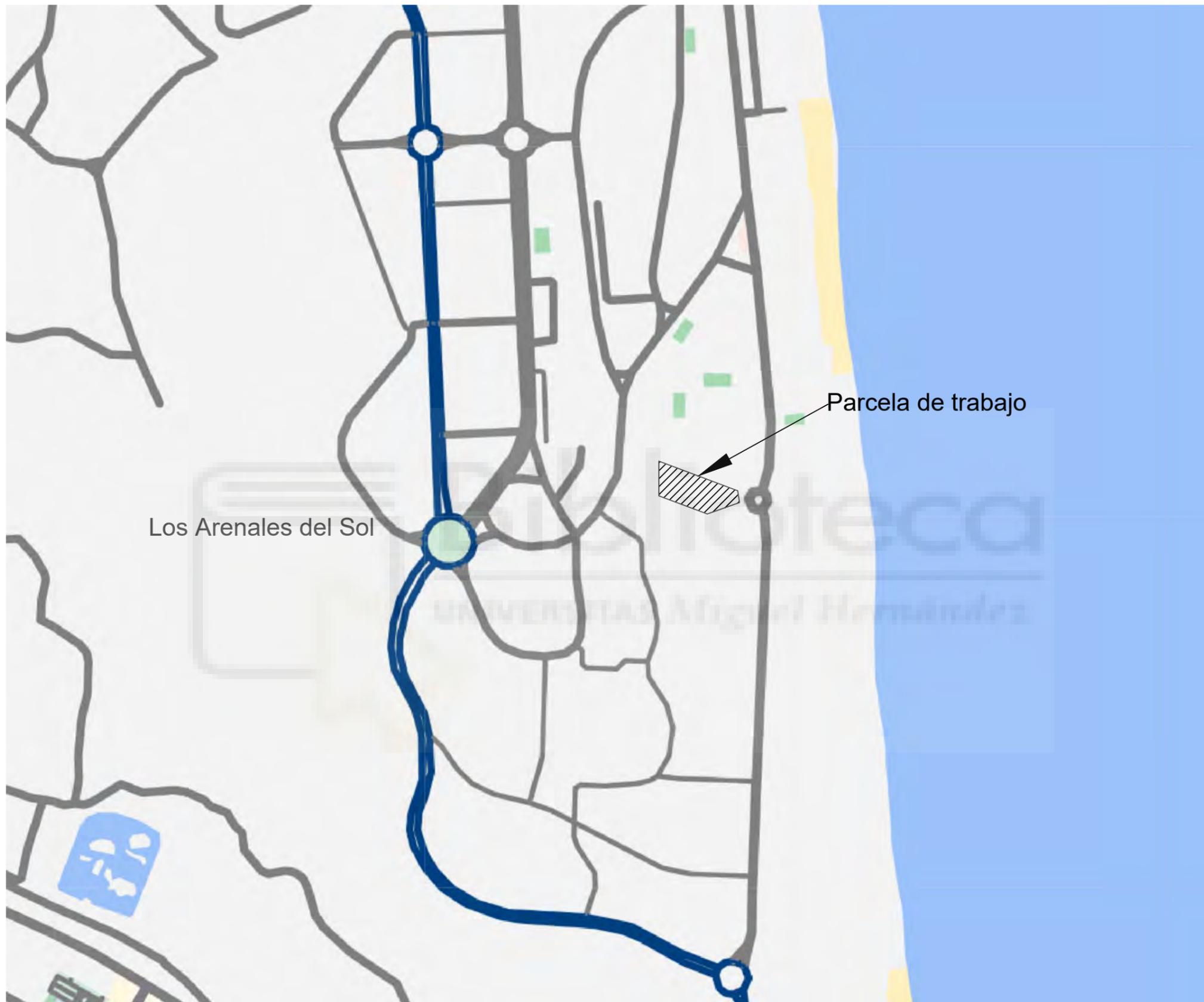


Los Arenales
del Sol

Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:300000	Designación del plano: 1	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Localización		
			Entidad: UMH	Tamaño hoja: A3	Nº Hoja: 2/2

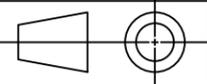


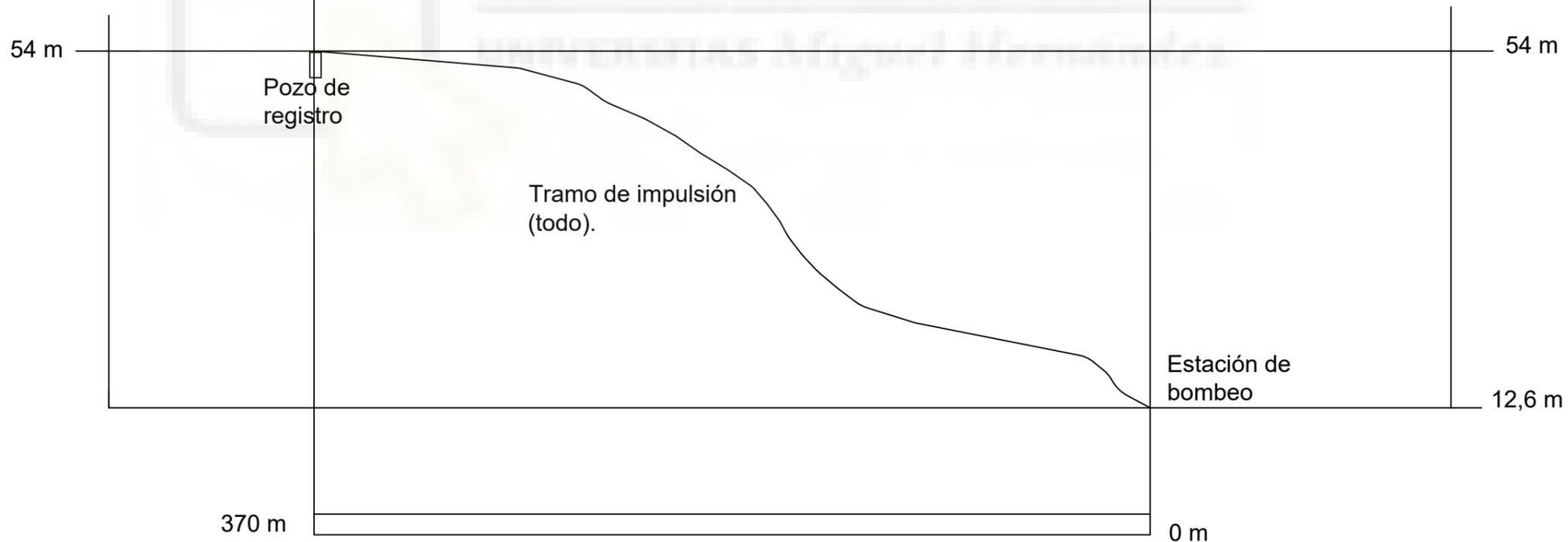
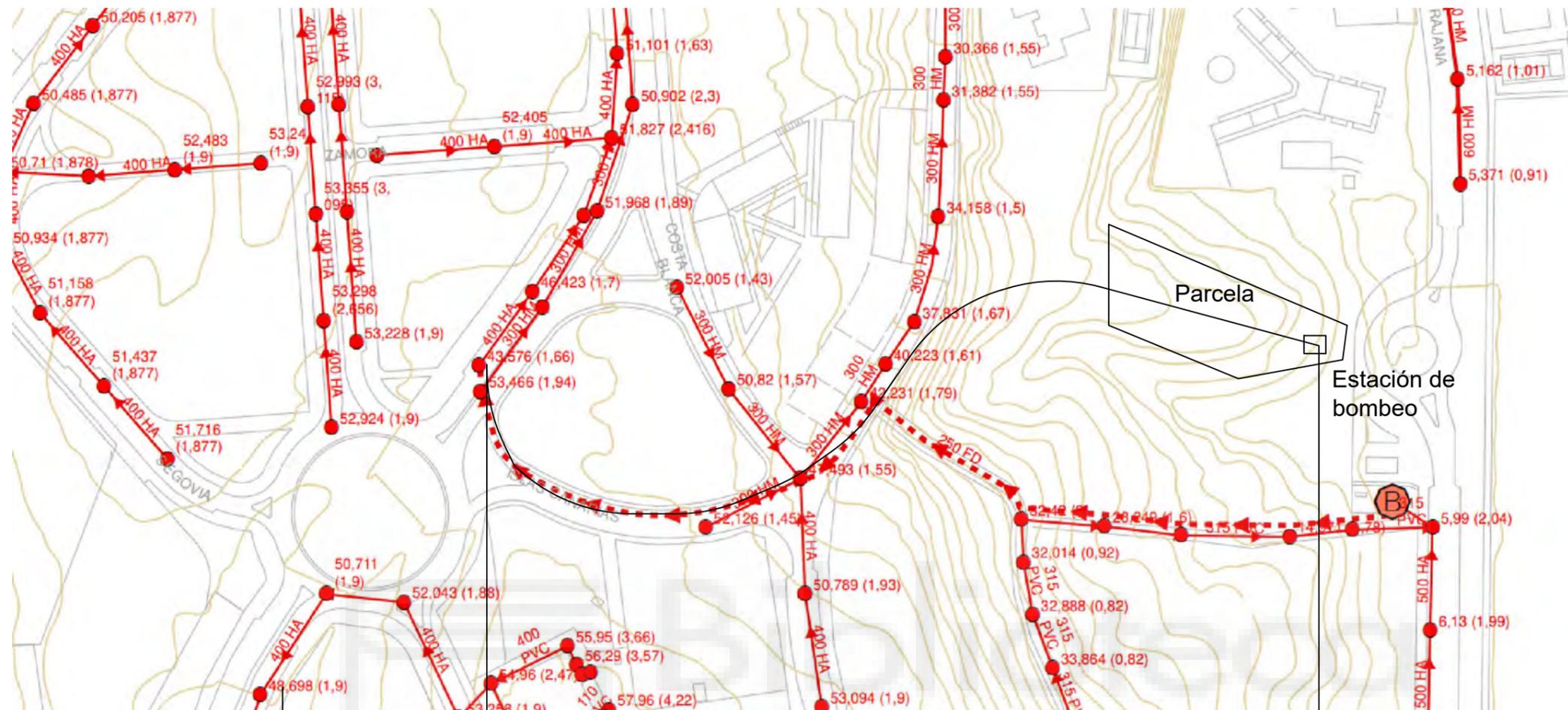
Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:500000	Designación del plano: 1	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Localización		
Entidad: UMH		Tamaño hoja: A3	Nº Hoja: 1/2		



Los Arenales del Sol

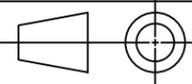
Parcela de trabajo

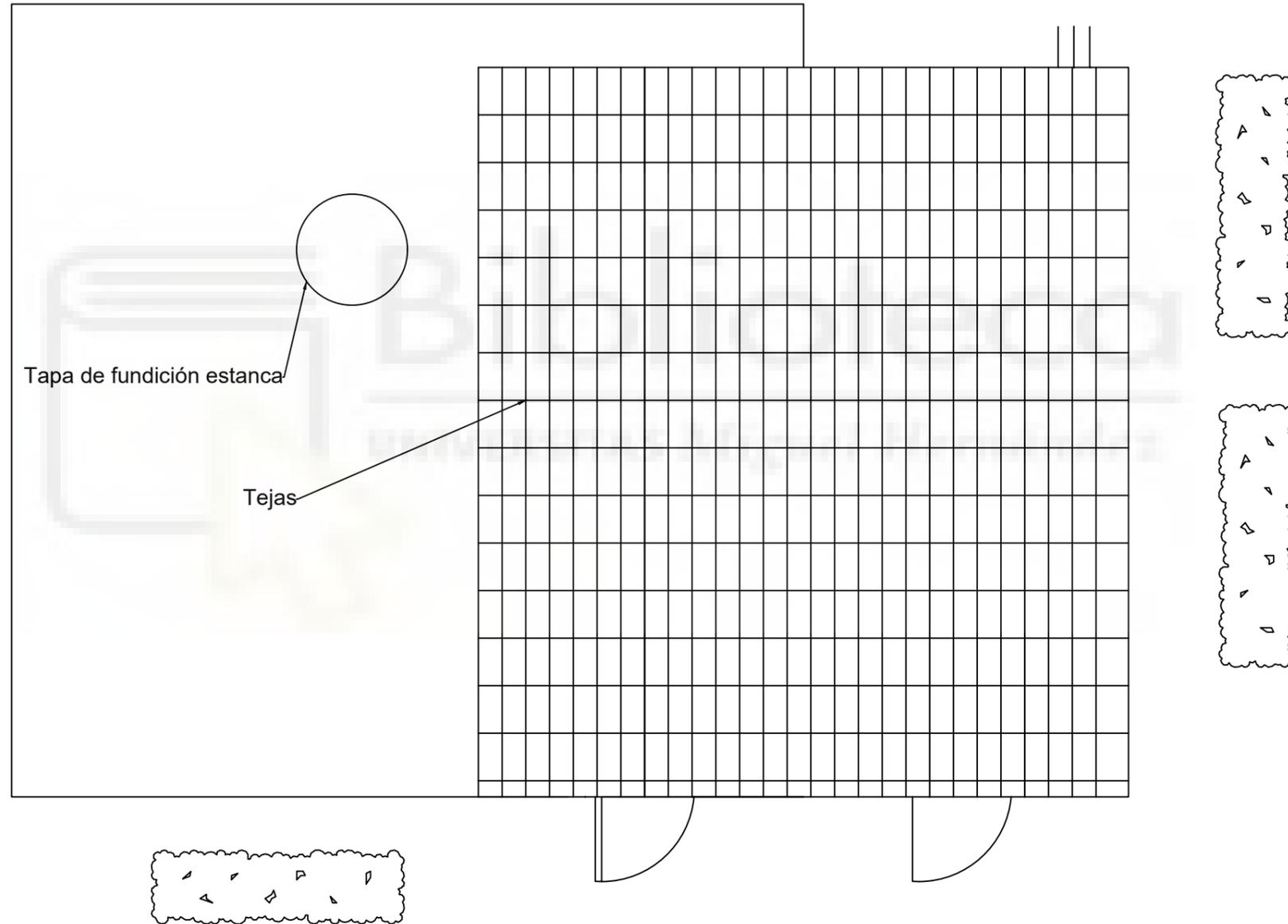
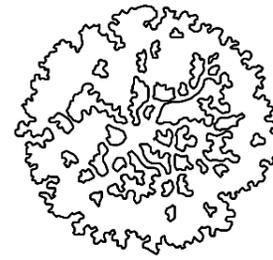
Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:10000	Designación del plano: 2	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Situación		
Entidad: UMH		Tamaño hoja: A3	Nº Hoja: 1/1		



Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:2000	Designación del plano: 3	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Perfil topográfico		
Entidad: UMH		Tamaño hoja: A3	Nº Hoja: 1/1		



Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:2000	Designación del plano: 4	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Planta de impulsiones		
Entidad: UMH		Tamaño hoja: A3	Nº Hoja: 2/2		

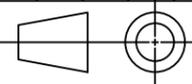


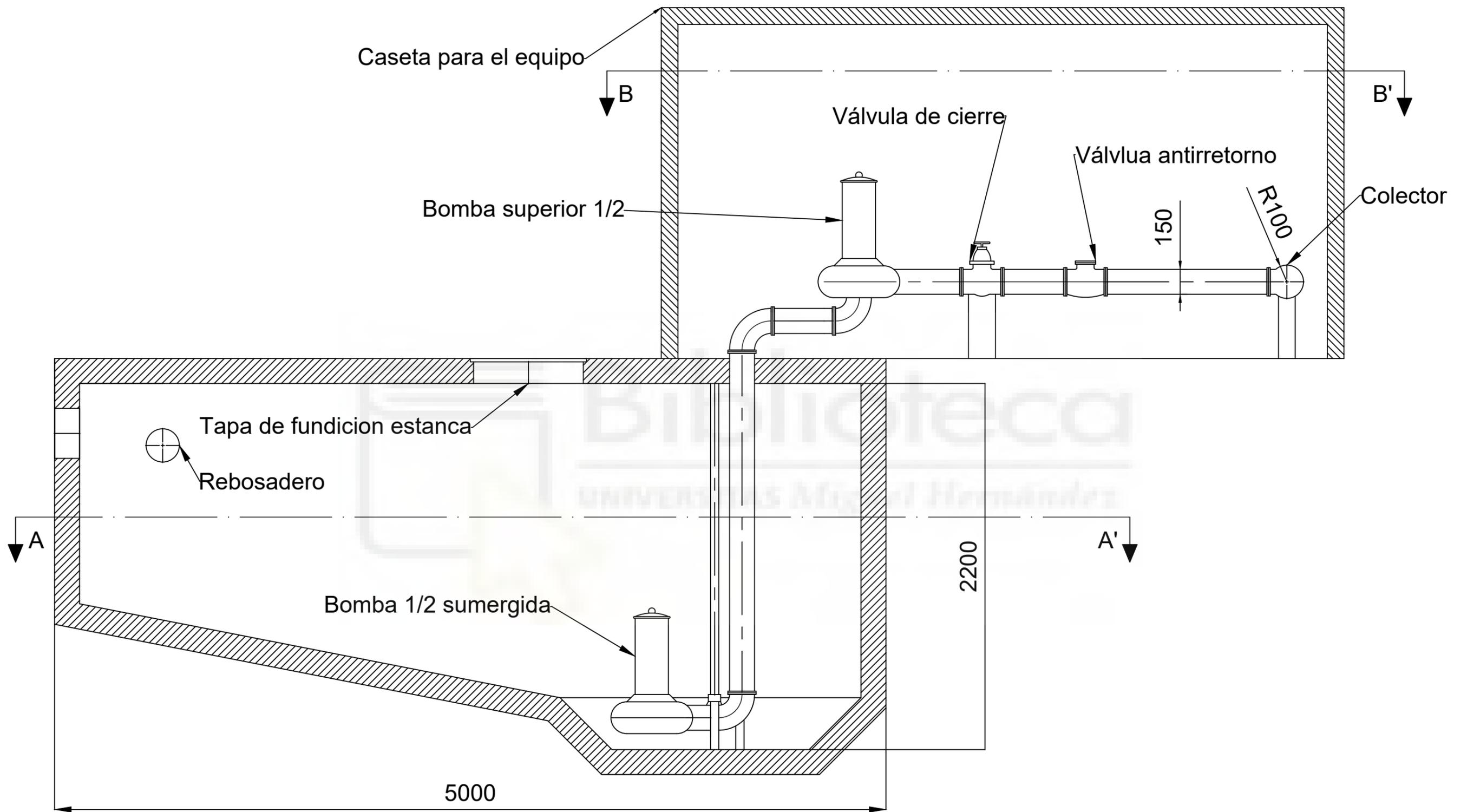
Tapa de fundición estanca

Tejas

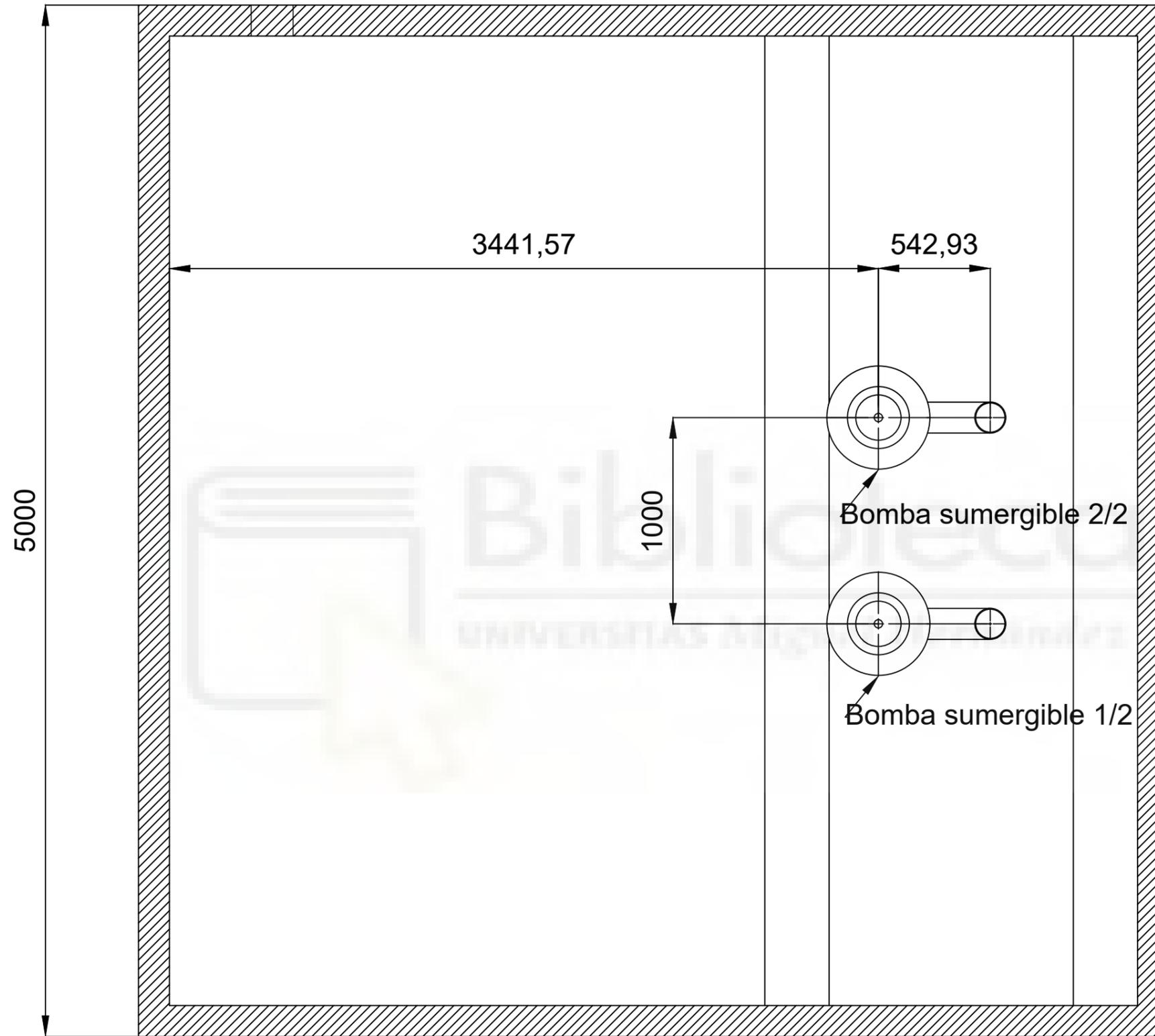
Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:35	Designación del plano: 5	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Urbanización estación de bombeo		
Entidad: UMH		Tamaño hoja: A3	Nº Hoja: 5		

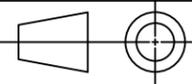


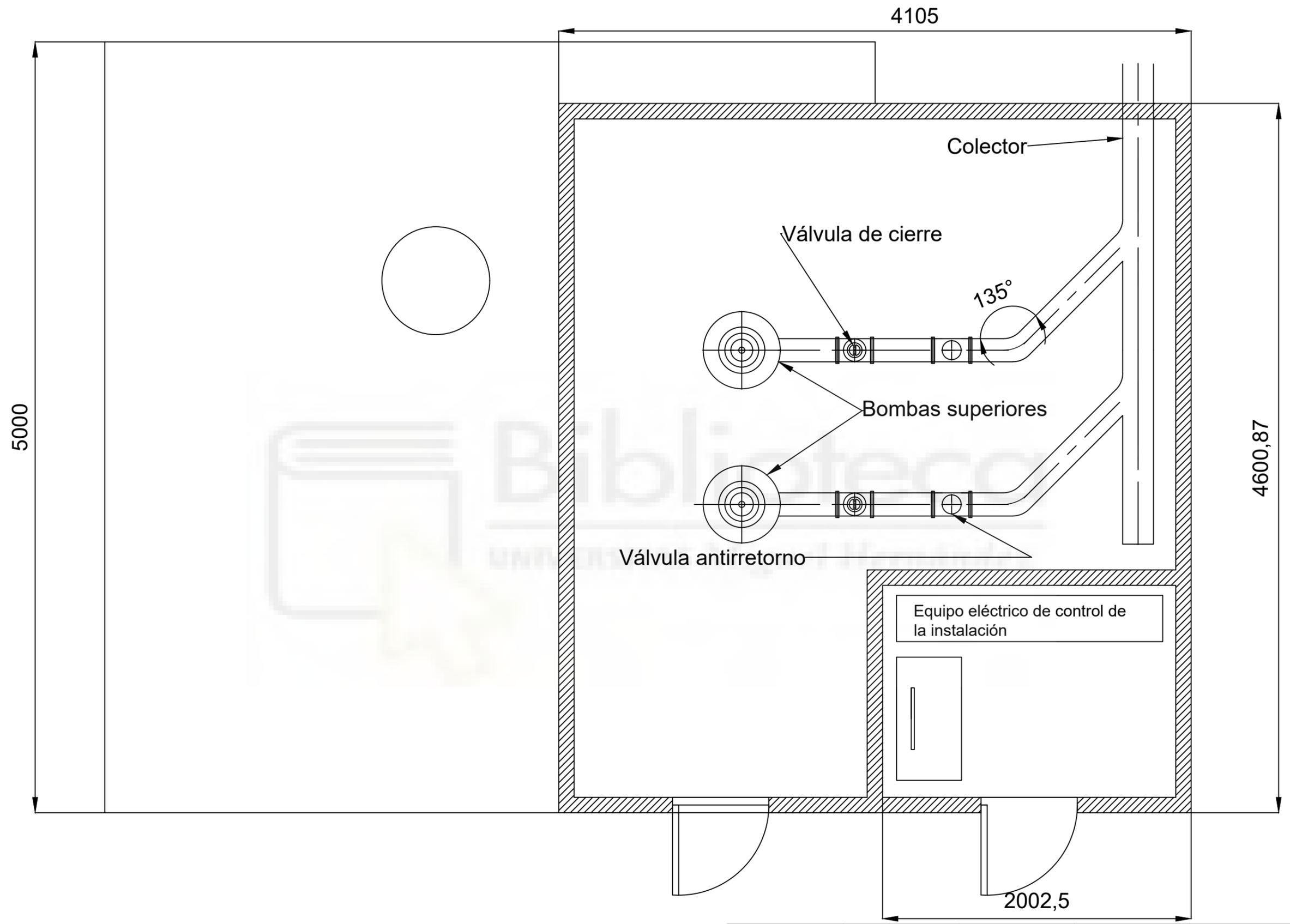
Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:16	Designación del plano: 6	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Urbanización caseta		
Entidad: UMH		Tamaño hoja: A3	Nº Hoja: 1/1		

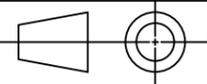


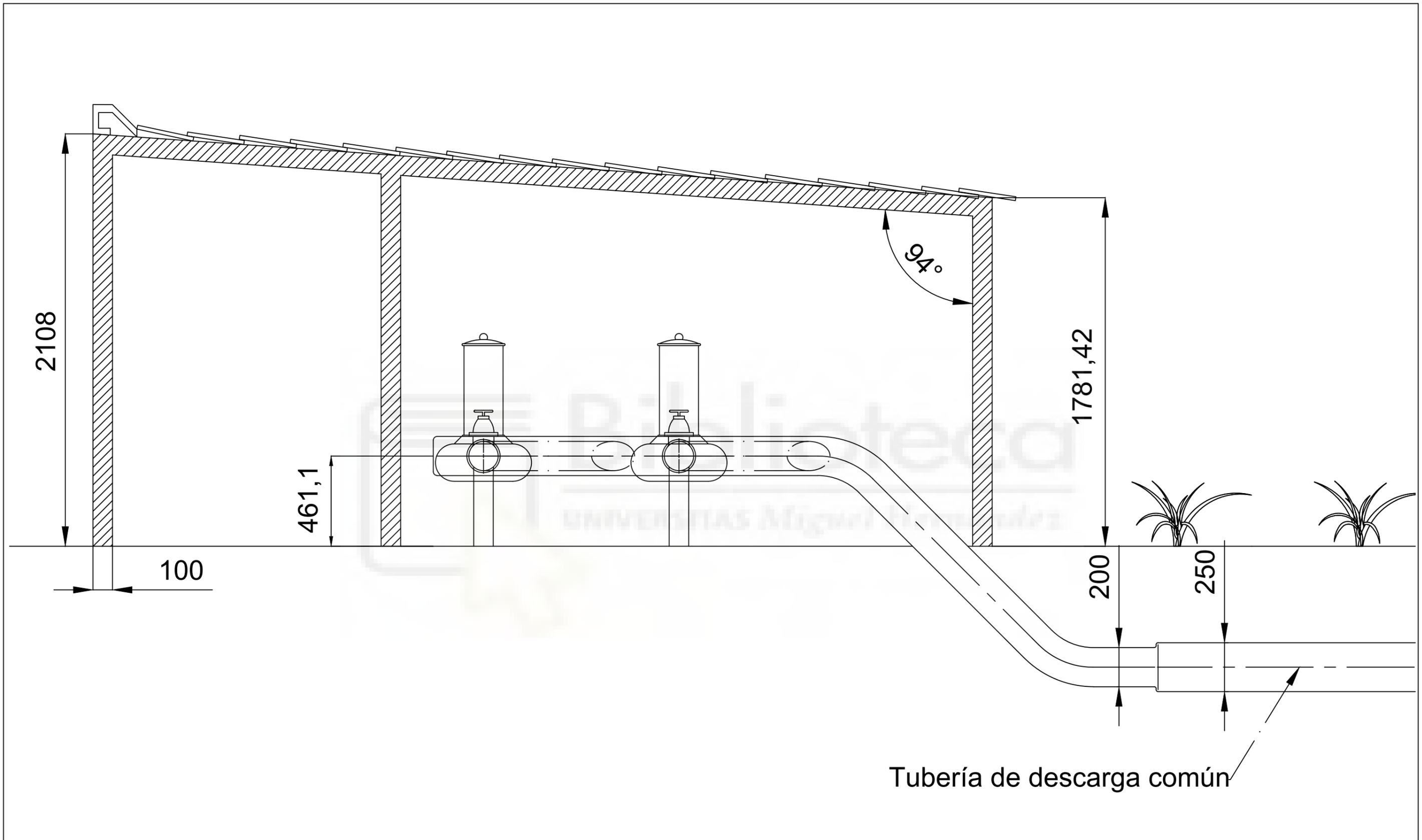
Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:23	Designación del plano: 7	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Sección vertical Pozo de bombeo y caseta		
Entidad: UMH		Tamaño hoja: A3	Nº Hoja: 1/1		

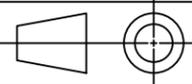


Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:23	Designación del plano: 8	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Sección A-A' Pozo de bombeo		
Entidad: UMH		Tamaño hoja: A3	Nº Hoja: 1/1		

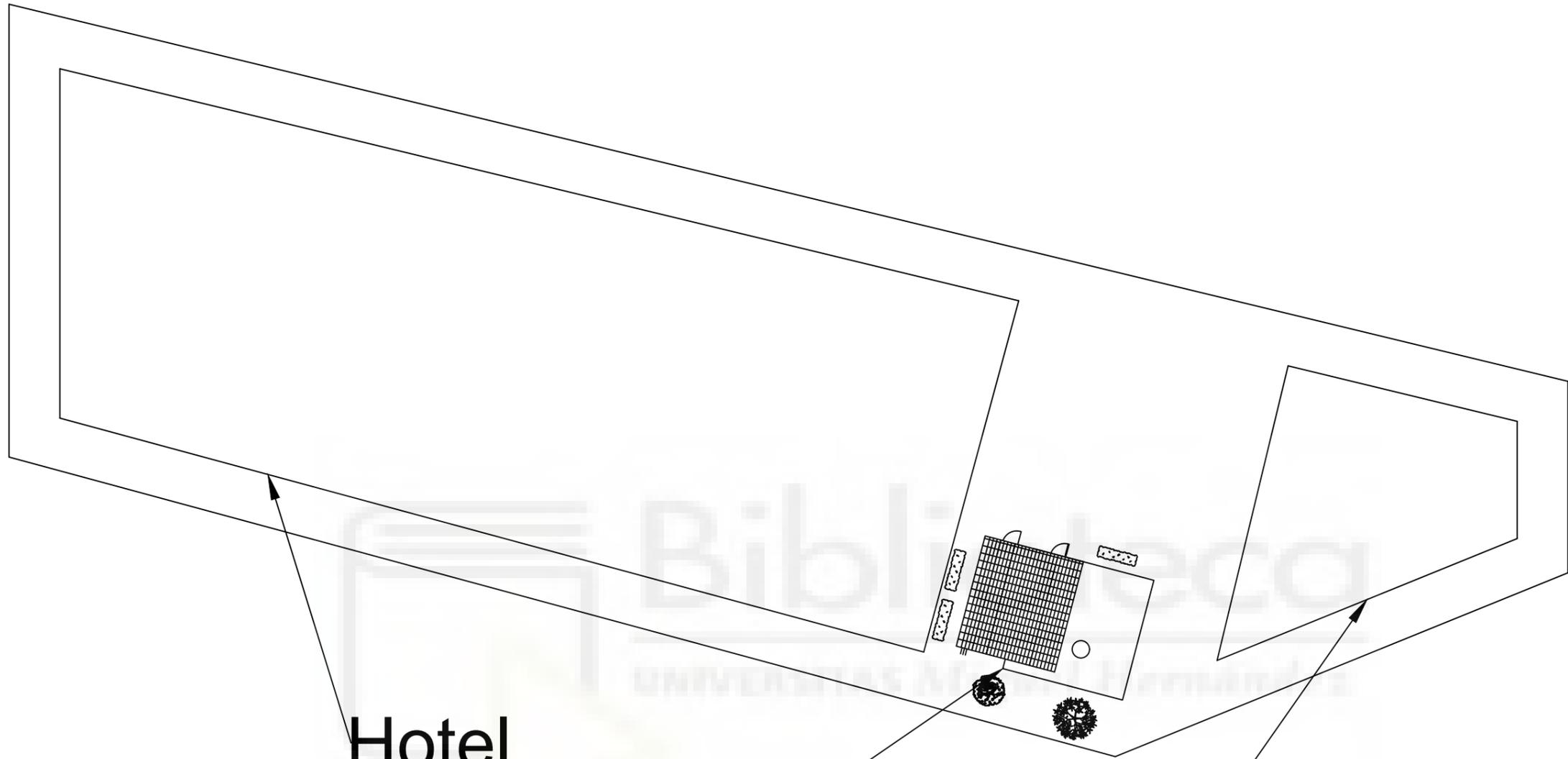


Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:25	Designación del plano: 9	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Sección B-B' Casteta		
Entidad: UMH		Tamaño hoja: A3	Nº Hoja: 1/1		



Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:18	Designación del plano: 10	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Colector de impulsión		
Entidad: UMH		Tamaño hoja: A3	Nº Hoja: 1/1		

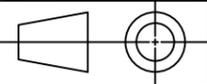
0)

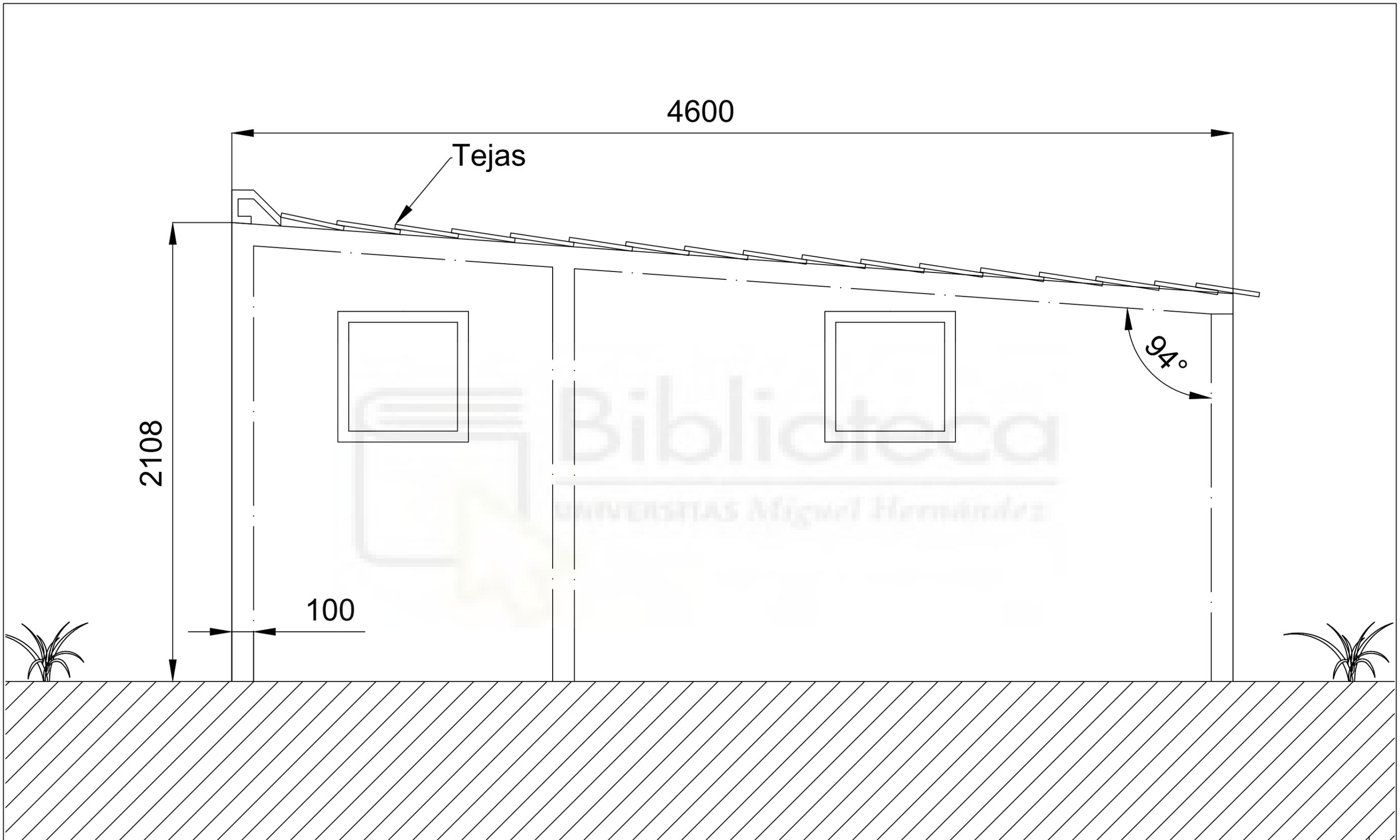


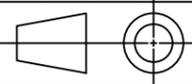
Hotel

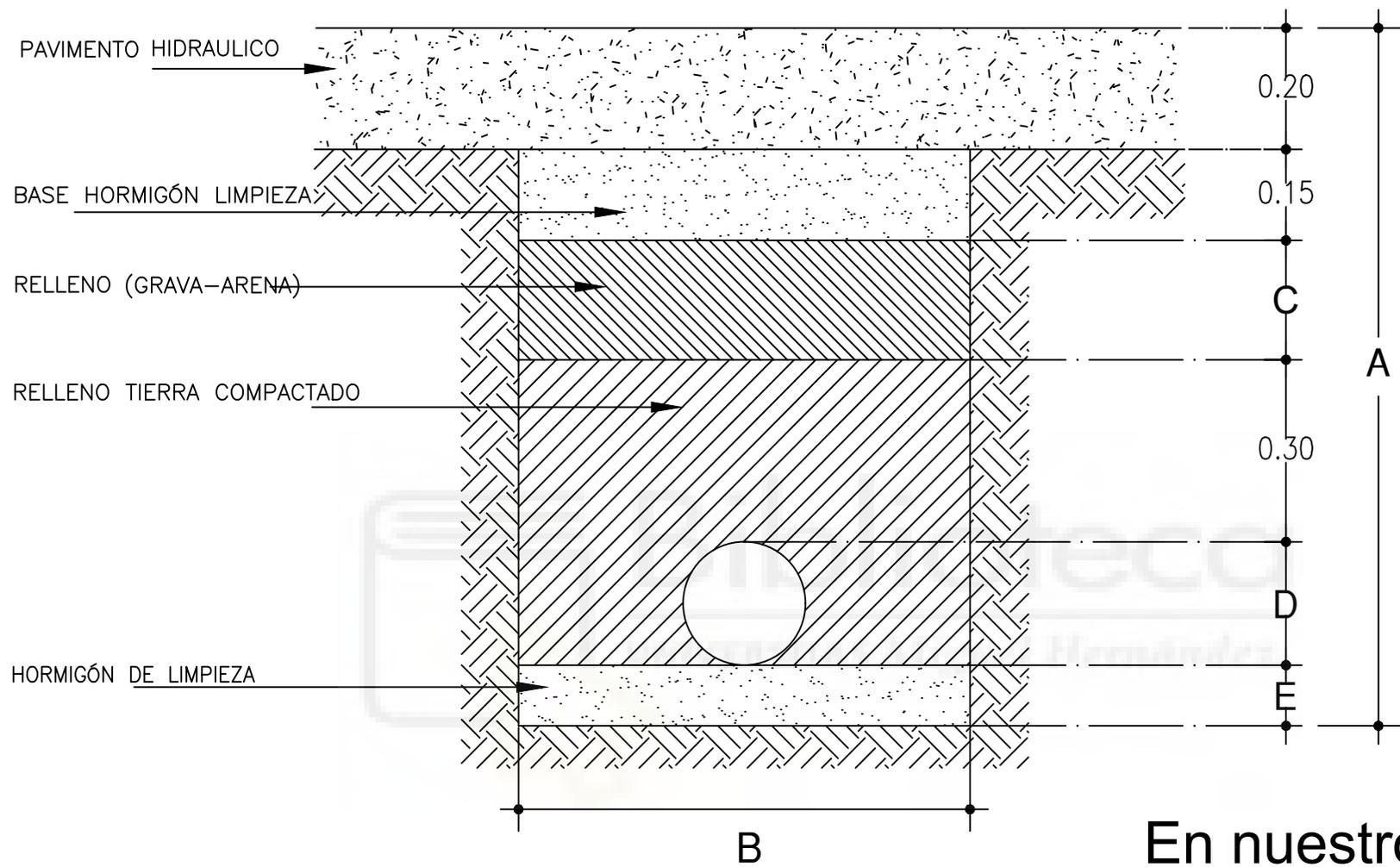
Estación
de bombeo

Piscina

Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:6660	Designación del plano: 11	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Urbanización general		
Entidad: UMH		Tamaño hoja: A3	Nº Hoja: 1/1		



Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:16	Designación del plano: 12	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Caseta Alzado		
Entidad: UMH		Tamaño hoja: A3	Nº Hoja: 2/2		

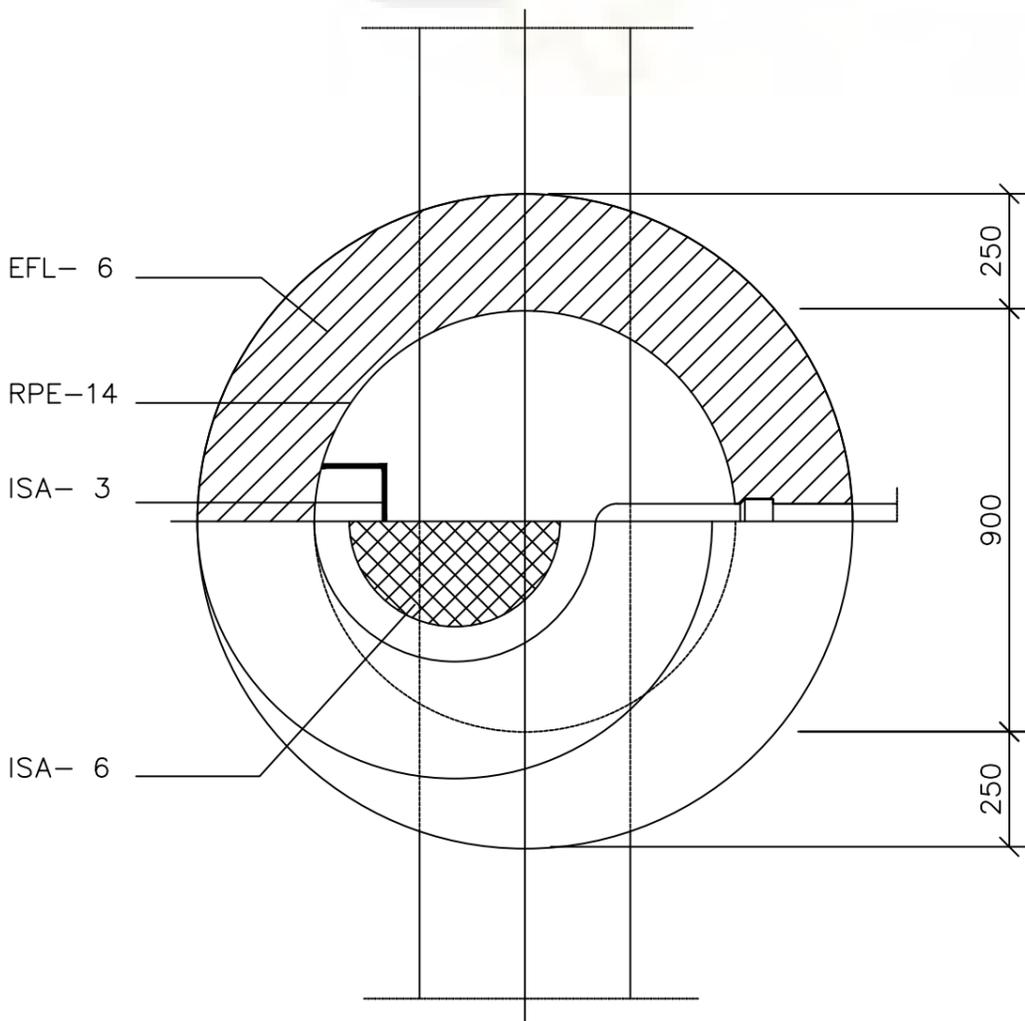
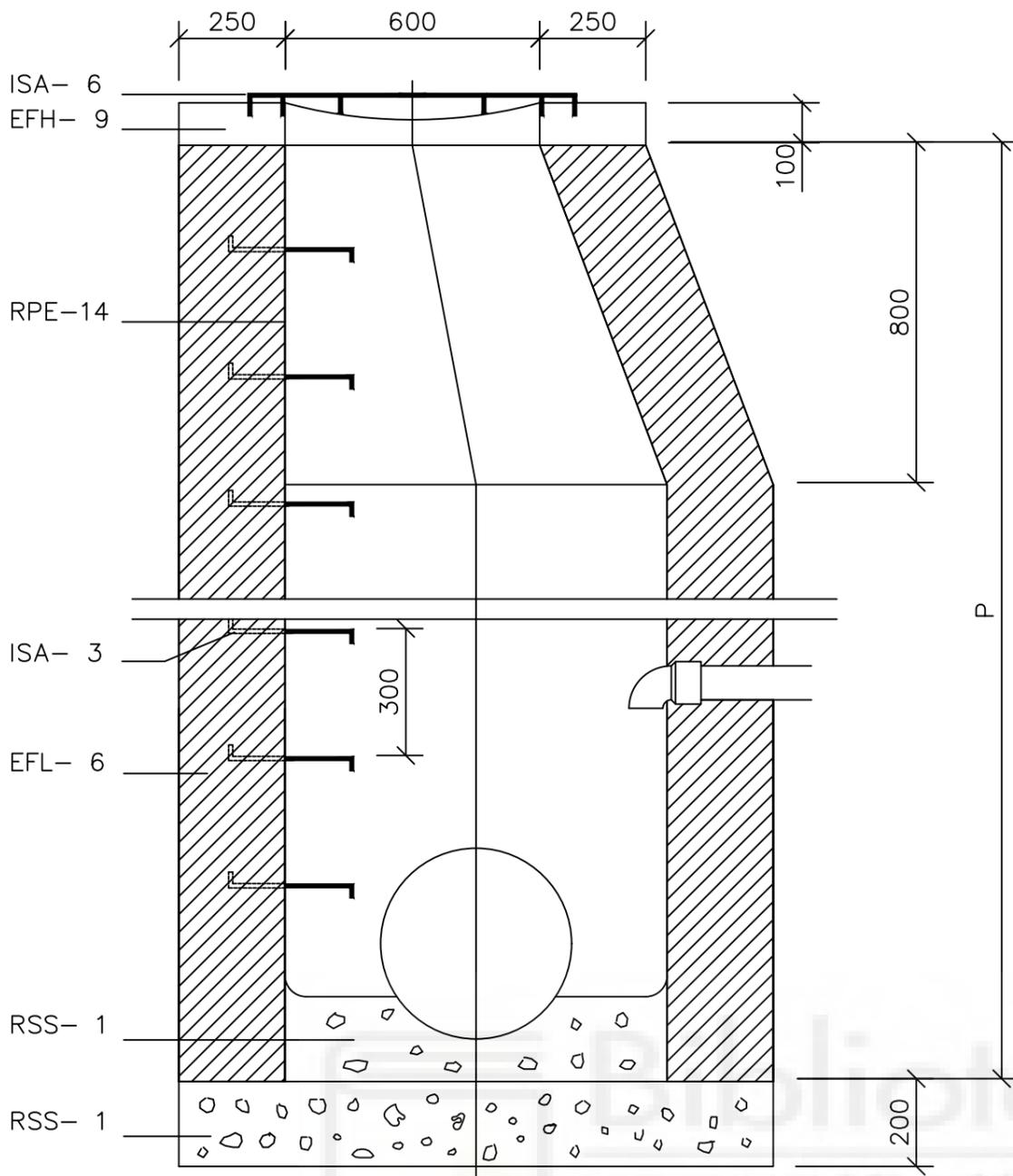


En nuestro caso,
D = 250 mm

DETALLE ZANJA INSTALACIONES

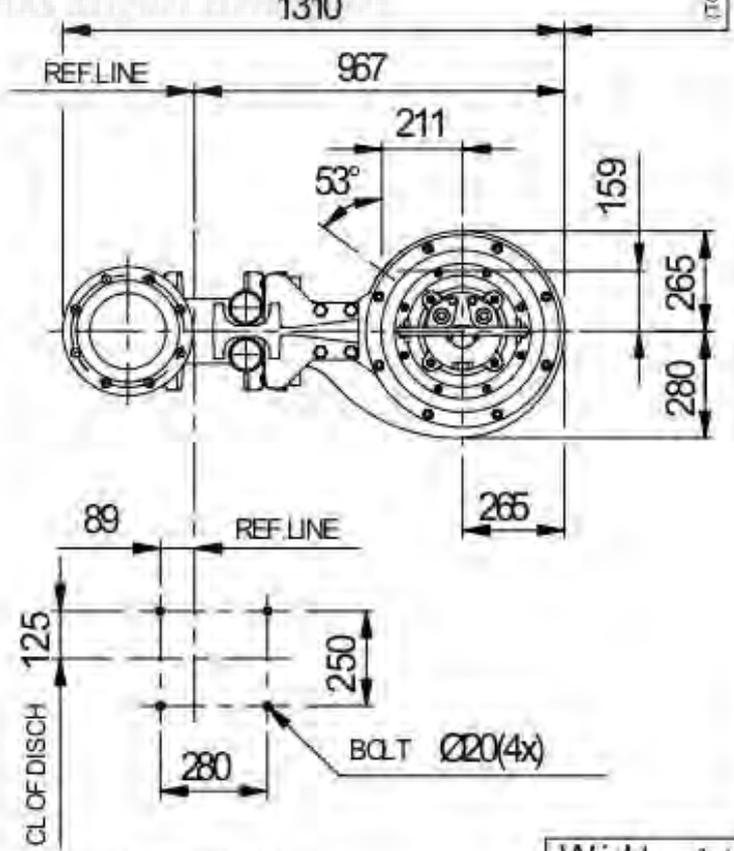
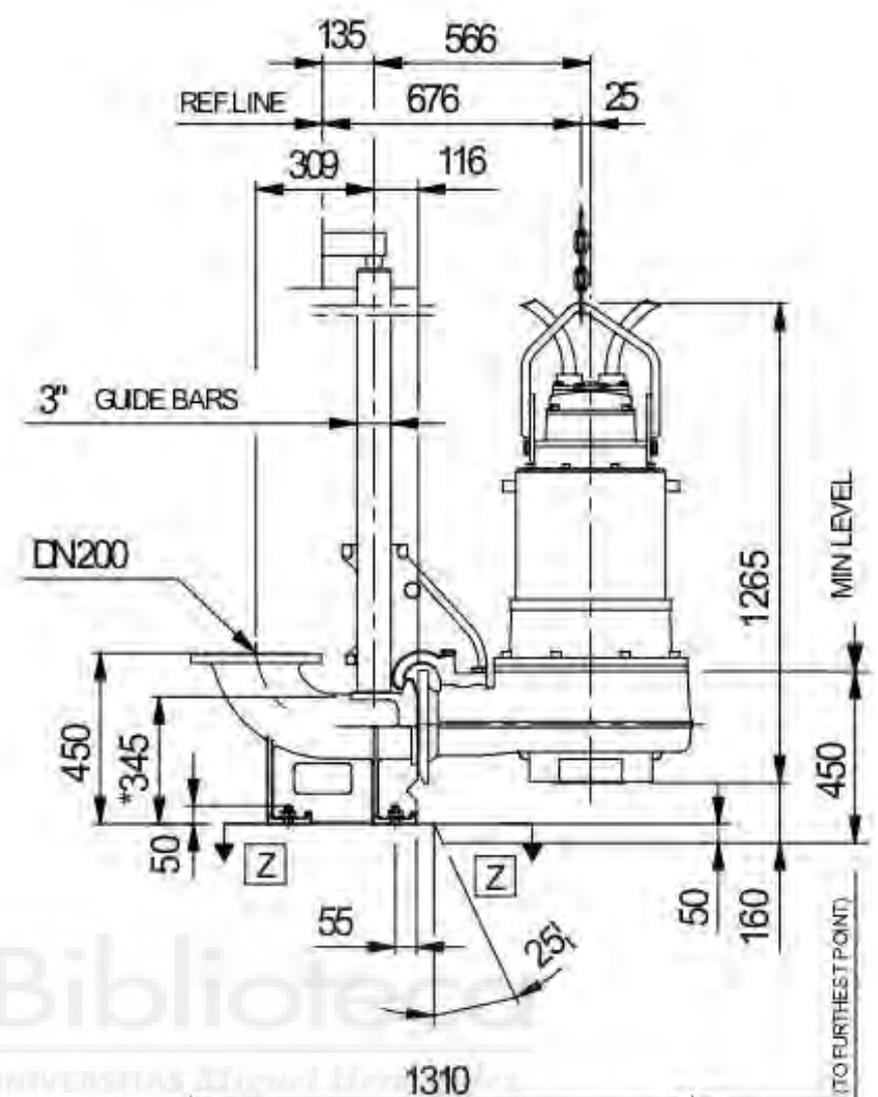
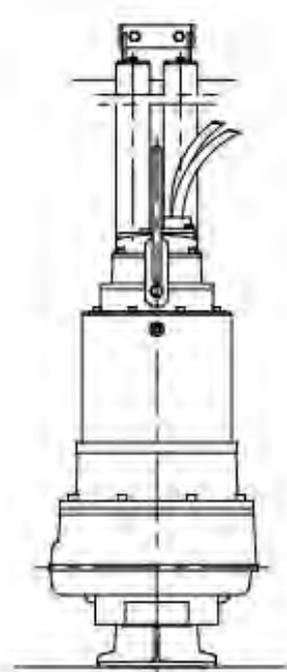
Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:34	Designación del plano: 13	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Zanja		
Entidad: UMH		Tamaño hoja: A4	Nº Hoja: 1/1		

ISS-55 Pozo de registro-P



- EFH- 9 Hormigon en masa de resistencia característica 100 kg/cm^2 .
- EFL- 6 Muro aparejado de 25 cm de espesor, de ladrillo macizo $R-100 \text{ kg/cm}^2$, con juntas de mortero $M-40$ de espesor 1 cm.
- ISA- 3 Pates empotrados 15 cm. Separacion 30 cm. Se colocaran a la vez que se levanta la fabrica.
- ISA- 6 Tapa circular y cerco enra-sados con el pavimento.
- RPE-14 Enfoscado con mortero 1:3 y bru-nido. Angulos redon-deados.
- RSS- 1 Solera y formacion de pen-dientes de hormigon en masa de resistencia característica 100 kg/cm^2 .

Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:250	Designación del plano: 14	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Pozo de registro		
Entidad: UMH		Tamaño hoja A3	N° Hoja: 1/1		

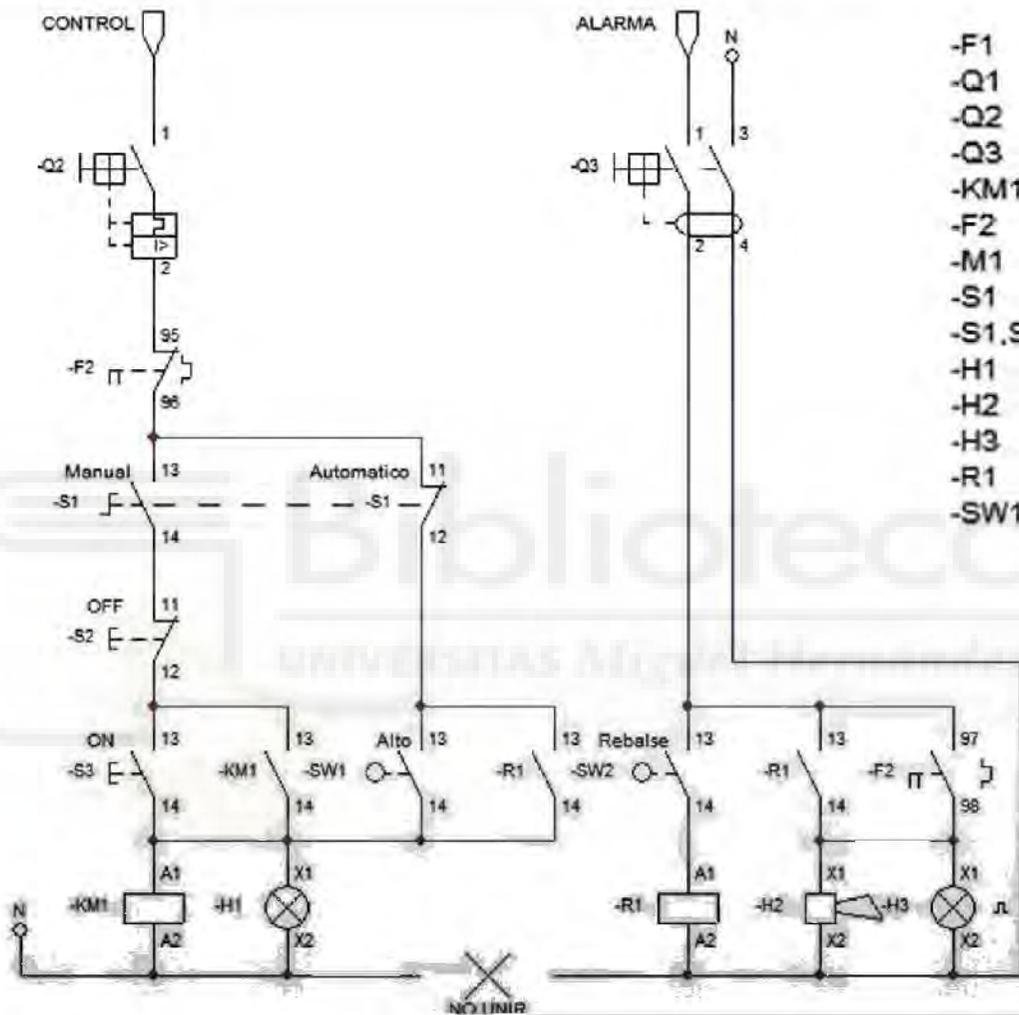
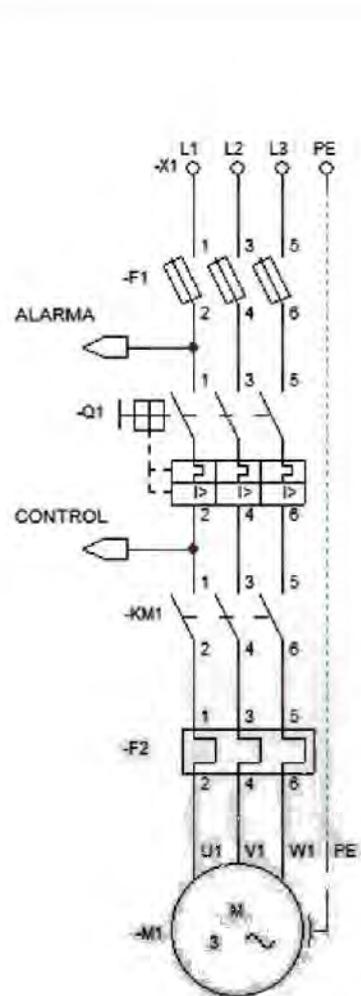


VIEW [Z] — [Z]

* DIMENSION TO ENDS OF GUIDE BARS

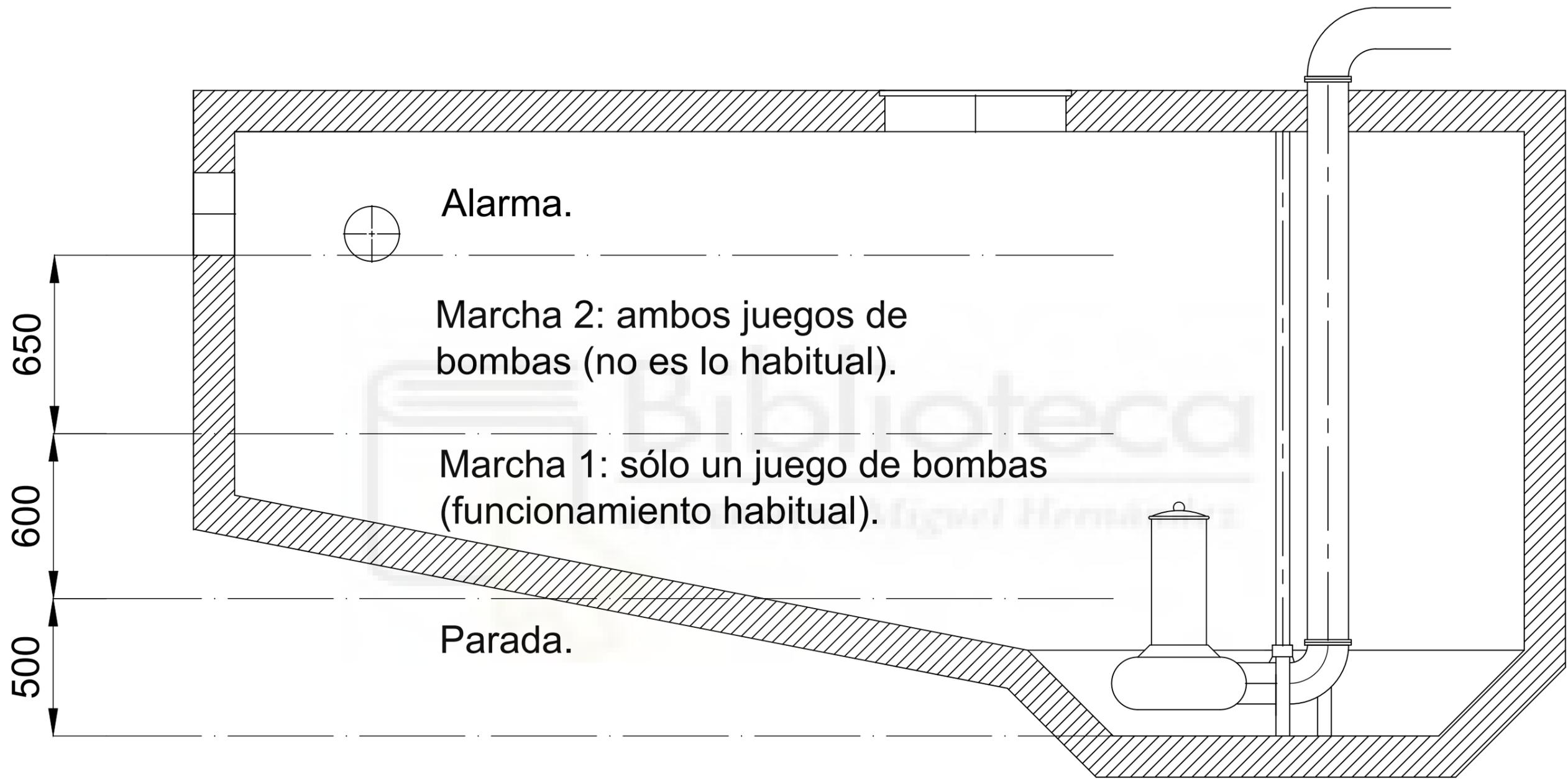
Weight (kg)	
Pump	Disch
515	64

 AUTOCAD DRAWING	Dimensional dwg CP 3201 HT DN 200	Drawn by: NK Scale: 1:20 5395100	Checked by: SB (Date) 5399	Dwg No: 080917 4
------------------------	---	--	----------------------------------	---------------------



- F1 Fusibles Generales
- Q1 Disyuntor Trifasico
- Q2 Unipolares
- Q3 Proteccion Diferencial
- KM1 Contactor Trifasico
- F2 Proteccion Termica
- M1 Motor Trifasico
- S1 Selector M/A
- S1,S2 Botones ON/OFF
- H1 Piloto de Funcionamiento
- H2 Alarma Sonora
- H3 Piloto de Falla
- R1 Relay
- SW1,SW2 Flotadores

Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:1	Designación del plano: 16	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Esquema unifilar bombas		
Entidad: UMH		Tamaño hoja: A4	Nº Hoja: 1/1		



Diseño de: P. Sevilla	Tutor: J. L. Aranguren	Fecha: 11/05/2022	Escala: 1:16	Designación del plano: 17	
Título del proyecto: Proyecto de instalación del sistema de saneamiento del nuevo hotel en los Arenales del Sol			Título del plano: Niveles automatización		
Entidad: UMH		Tamaño hoja: A3	Nº Hoja: 1/1		

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES



INDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. CONDICIONES GENERALES.....	175
1.1 OBJETO DEL PLIEGO.....	175
1.2 DEFINICIONES.....	175
1.3 NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES.....	175
1.3.1 GENERALES	175
1.3.2 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....	176
1.3.3 CARRETERAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	176
1.3.4 HORMIGONES Y CONGLOMERANTES	176
1.3.5 TUBERÍAS Y CONDUCCIONES.....	176
1.3.6 EDIFICACIÓN	177
1.3.7 ACEROS Y ESTRUCTURAS METÁLICAS	177
1.3.8 MATERIALES CERÁMICOS	177
1.3.9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS	177
1.3.10 IMPACTO AMBIENTAL	178
1.3.11 AGUA	178
1.3.12 VARIOS.....	178
1.4 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.....	179
1.5 ORDEN DE PREFERENCIA PARA LA APLICACIÓN DE CONDICIONES	179
1.6 CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO	180
1.7 RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO.....	180
1.8 SUBCONTRATA O DESTAJISTA.....	181
1.9 CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO	181
1.10 REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y DEL CONTRATISTA.....	182
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	183
2.1 CONSIDERACIONES.....	183
2.2 ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES	183
2.3 ELEMENTOS DE NUEVA EJECUCIÓN	184
3. ESPECIFICACIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	185
3.1 ESPECIFICACIONES GENERALES.....	185
3.2 ESPECIFICACIONES DE LA OBRA CIVIL	185

3.2.1 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES	185
3.2.2 EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES	186
3.2.3 TERRAPLENES.....	186
3.2.4 MATERIALES PARA EL RELLENO DE ZANJAS	187
3.2.5 PAQUETES DE FIRME. ZAHORRAS, MEZCLAS BITUMINOSAS Y RIEGOS	187
3.2.6 ÁRIDOS PARA MORTERO Y HORMIGONES	189
3.2.7 CANTERAS Y GRAVERAS	191
3.2.8. CEMENTO.....	191
3.2.9 AGUA	192
3.2.10 ADITIVOS PARA HORMIGONES	192
3.2.11 HORMIGONES	194
3.2.12 MATERIALES CERÁMICOS	194
3.2.14 ACEROS LAMINADOS.....	197
3.2.16 GOMAS PARA JUNTAS	198
3.2.17 BRONCE Y LATONES	198
3.2.18 COBRE	198
3.2.19 VIDRIO.....	199
3.2.20 TUBERÍAS PARA ABASTECIMIENTOS	199
3.2.21 TUBERÍAS DE PVC	201
3.2.22 TUBERÍAS DE HORMIGÓN PARA SANEAMIENTOS	202
3.2.23 PINTURAS.....	203
3.2.24 BORDILLOS	203
3.2.25 PLANTACIONES.....	204
3.2.26 VIGUETAS PREFABRICADAS	204
3.2.27 CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA	205
3.2.28 RECONOCIMIENTO DE MATERIALES	205
3.2.29 CASO EN QUE LOS MATERIALES NO SEAN LOS DE RECIBO	205
3.2.30 MATERIALES NO CITADOS EN EL PRESENTE PLIEGO.....	206
3.3 ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS MECÁNICOS.....	206
3.3.1 GENERALIDADES	206
3.3.2 TUBERÍAS METÁLICAS	207
3.3.3 VÁLVULAS DE COMPUERTA	208

3.3.4 TORNILLERÍA	209
3.3.5 PROTECCIÓN ANTICORROSIVA	209
3.3.6 SUJECCIÓN DE TUBERÍAS.....	211
3.4 ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN.....	211
3.4.1 CONDICIONES GENERALES	211
3.4.2 CONDUCTORES	211
3.4.3 CAJAS DE EMPALME	215
3.4.4 MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE	215
3.4.5 A PARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN	216
3.4.6 RECEPTORES A MOTOR	222
3.4.7 PUESTA A TIERRA	225
3.4.8 INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA	228
3.4.9 SEGURIDAD, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO.....	229
3.4.10 CRITERIOS DE MEDICIÓN.....	231
3.5 ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS DE CONTROL Y MEDIDA	231
3.5.1 DEFINICIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTROL Y MEDIDA.....	231
3.5.2 SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.....	232
3.6 ELEMENTOS DE RESERVA Y PIEZAS DE REPUESTO	233
3.7 FICHAS TÉCNICAS.....	233
3.7.1 BOMBA CENTRÍFUGA FLYGT. ESTACIÓN DE BOMBEO.....	233
3.7.2 GRUPO ELECTRÓGENO	234
4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	236
4.1 REPLANTEO	236
4.2 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA	236
4.3 INSTALACIONES Y MEDIOS AUXILIARES.....	237
4.4 MAQUINARIA Y EQUIPO	238
4.5 OCUPACIÓN DE LOS TERRENOS. USO DE BIENES Y SERVICIOS	238
4.6 CATAS DE PRUEBA	239
4.7 UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PLIEGO	239
4.8 MARCHA DE LAS OBRAS.....	239
4.9 DEMOLICIONES.....	239
4.10 DESBROCE	240

4.11 EXCAVACIONES.....	241
4.12 RELLENO DE ZANJAS	242
4.13 MORTEROS	243
4.14 RELLENO DE ZANJAS DE HORMIGÓN. ACCIONES DE HORMIGONADO	243
4.15 ENCOFRADOS, CINFRAS Y ANDAMIOS.....	249
4.16 ARMADURAS	251
4.17 TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE TUBERÍAS	253
4.18 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS SOBRE CAMA DE ZAHORRA	253
4.19 TUBERÍAS PARA ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUAS	254
4.20 ELEMENTOS METÁLICOS VARIOS	255
4.21 PINTURAS	255
4.22 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO	256
4.23 JARDINES Y PLANTACIONES	257
4.24 BLOQUES DE HORMIGÓN	257
4.25 CERRAJERÍA DE TALLER	257
4.26 MATERIALES NO CITADOS EN EL PRESENTE PLIEGO	258
4.27 OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	258
5. PRUEBAS MÍNIMAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	259
5.1. CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL	259
5.2 RELLENOS Y TERRAPLENES.....	260
5.3 OBRAS DE HORMIGÓN.....	261
5.4 TUBOS Y PREFABRICADOS.....	261
5.5 PAVIMENTOS DE ACERAS.....	262
5.6 TUBERÍAS INSTALADAS	262
5.7 TUBOS SOMETIDOS A PRESIÓN.....	262
5.8 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.....	263
5.9 CABLES	263
5.10 PRUEBAS DE AISLAMIENTO	263
5.11 CAÍDA DE TENSIÓN	263
5.12 MEDIDA DEL FACTOR DE POTENCIA.....	263
5.13 PRUEBAS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO	264
5.14 GASTOS DE LAS PRUEBAS PERCEPTIVAS.....	264

5.15 PRUEBAS NO PERCEPTIVAS	264
6. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	265
6.1 GENERALIDADES.....	265
6.2 DESCRIPCIÓN DE MEDICIONES Y VALORACIONES.....	268
6.2.1 EXCAVACIONES	268
6.2.2 RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS	268
6.2.3 OBRAS DE FÁBRICA DE HORMIGÓN	268
6.2.4 ARMADURAS DE ACERO PARA HORMIGONES	269
6.2.5 ENCOFRADOS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	269
6.2.6 PAVIMENTOS	270
6.2.7 TUBERÍAS	270
6.2.8 PIEZAS ESPECIALES DE TUBERÍAS.....	270
6.2.9 POZOS DE REGISTRO	271
6.2.10 EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS	271
6.2.11 CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES.....	271
6.2.12 PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE MATERIALES	271
6.2.13 PRUEBA PARCIAL DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPO E INSTALACIONES ..	272
6.2.14 PUESTA A PUNTO DE LA INSTALACIÓN	272
6.2.15 PRUEBAS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO	272
6.2.16 GASTOS DE LAS PRUEBAS Y RECEPCIÓN.....	272
6.2.17 MODO DE ABONAR LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ADMISIBLES.....	272
6.2.18 MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS	273
6.2.19 PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS.....	273
6.2.20 REPLANTEO, TOPOGRAFÍA Y LIQUIDACIÓN.....	273
6.2.21 ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN LOS PRECIOS DEL PRESUPUESTO.....	273
6.2.22. VALORACIÓN DE LAS UNIDADES NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO	274
6.3. ENSAYOS	274
6.4. PERMISOS, IMPUESTOS Y LICENCIAS	274
6.5. ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS SIN JUSTIFICAR.....	275
6.6. ABONO DE LOS ACOPIOS	275
6.7. ABONO DE OBRAS Y/O EQUIPOS DEFECTUOSOS	275
7. DISPOSICIONES GENERALES	276

7.1. INICIACIÓN DE LAS OBRAS	276
7.2. PLAN DE CONSTRUCCIÓN	276
7.3. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL.....	276
7.4. SEGURIDAD Y VIGILANCIA.....	278
7.5. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	278
7.6. INDEMNIZACIONES.....	279
7.7. GASTOS E IMPUESTOS	279
7.8. MODIFICACIONES DEL PROYECTO	279
7.9. REVISIÓN DE PRECIOS.....	280
7.10. INCUMPLIMIENTO DE LOS PLAZOS DE EJECUCIÓN	280
7.11. SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS.....	281
7.12. RESOLUCIÓN DEL CONTRATO	281
7.13 CERTIFICACIONES.....	282
7.14. OBRAS TERMINADAS Y OBRAS INCOMPLETAS	282
7.15. PLAZO DE GARANTÍA	283
7.16. LIQUIDACIÓN DE OBRA.....	283



1. CONDICIONES GENERALES

1.1 Objeto del pliego

El objetivo de este pliego es definir todos los elementos necesarios para el desarrollo del proyecto de evacuación de aguas residuales y pluviales de la residencia del campus de la Universidad Miguel Hernández (UMH en adelante).

El ámbito de ejecución del proyecto viene definido por los correspondientes planos del proyecto.

Este pliego de condiciones, junto a la Memoria, Presupuesto, planos y anejos de mediciones son los documentos que sirven de base y han de ser seguidos en la ejecución de las obras. Son objeto de contrato, donde el contratista adjudicatario se encuentra totalmente enterado de las mismas bases que aquí se plantean y se compromete a realizar los trabajos con sujeción a lo consignado en éstos, así como detalles e instrucciones concretas que solicite oportunamente la Dirección Facultativa.

1.2 Definiciones

La información técnica, referida a relación contractual propiedad-constructora necesaria para realizar este proyecto está definida en el presente pliego de condiciones, siendo completada por las normas y disposiciones aplicables que aquí se citan, así como la normativa que sea de aplicación al proyecto que ocupa este documento.

1.3 Normas y Disposiciones aplicables

Además de las ya especificadas en este Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos, cuyas preinscripciones, en lo que puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedarían incorporadas al mismo.

1.3.1 Generales

Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

Reglamento de Actividades molestas, nocivas y peligrosas Decreto 2.414/1961 de Presidencia del gobierno

Pliego de Cláusulas administrativas Generales para la contratación de obras del Estado (Decreto 3854/1970 de 31 diciembre).

Ordenanza y normativa municipal del Ayuntamiento de Elche.

1.3.2 Seguridad y Salud laboral

Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 54/2003 de 12 de diciembre de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales

Real decreto 1627/1997 de 24 de octubre que establece disposiciones de mínima seguridad y salud en obras de construcción.

Estudio de Seguridad e Higiene en el trabajo RID 555/86

1.3.3 Carreteras y Movimiento de tierras

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. PG- 3 del M.O.P.U., O.M. de 6 de febrero de 1976 y Norma 6,1-IC (O.M. de 12 de Marzo de 1976).

1.3.4 Hormigones y conglomerantes

Instrucción para Ejecución de obras de Hormigón en masa o armado (EHE-08)

Normas UNE de los materiales a utilizar.

1.3.5 Tuberías y conducciones

Ordenanza reguladora de la red de alcantarillado municipal y de los vertidos de la misma.

Pliego general de condiciones facultativas para tuberías de abastecimiento de Aguas (O.M 28 Julio 1974)

Pliego de Preinscripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento a poblaciones (O.M. MOPU 15/09/86)

Recomendaciones para la instalación, adjudicación y recepción de canalizaciones A.E.A.S.

Normas UNE de los materiales a utilizar.

1.3.6 Edificación

Ordenanza reguladora de la instalación de grúas y aparatos elevadores para obras del ayuntamiento de Elche.

Ordenanza municipal de edificación y urbanización

Ley 6/1994 15 de noviembre, Generalitat Valenciana, reguladora de la actividad urbanística.

Orden 26 de abril 1999. Reglamento de zonas de ordenación urbanística en la Comunidad Valenciana (1999/L3917)

Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura 1960 aprobado por O.M. 4 junio 1973.

Reglamento Nacional del trabajo en la construcción y Obras Públicas y disposiciones complementarias.

Normas básicas de la edificación. NEB del MOPT.

Código técnico de la edificación (CTE 2006)

Normas UNE de los materiales a utilizar.

Normalización de elementos constructivos del Ayuntamiento de Elche.

1.3.7 Aceros y estructuras metálicas

Normas UNE de los materiales a utilizar.

1.3.8 Materiales cerámicos

Normas UNE de los materiales a utilizar.

1.3.9 Instalaciones eléctricas

Reglamento Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en centrales eléctricas y centrales de transformación R.D. 3275/1982 de 12 de noviembre.

Orden de 6 de Julio de 1984 del Ministerio de Industria y Energía ITC sobre Condiciones Técnicas y Garantía sobre centrales eléctricas y centrales de transformación.

Resolución del Ministerio de Industria y Energía de 19 de junio de 1984 sobre normas de ventilación y accesos de centros de transformación.

Reglamento del Ministerio de Industria para estaciones de transformación, aprobado por O.M. de 6 de Julio de 1984 (B.O.E. del 1 de agosto de 1984).

Reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC)

Normas UNE de los materiales a utilizar.

Reglamento sobre instalación, funcionamiento de centrales eléctricas, líneas de transporte de energía y estaciones transformadoras aprobado por Orden Ministerial de 23 de febrero de 1.949, con sus modificaciones posteriores.

Reglamento de verificaciones eléctricas y regulación en el suministro de energía, aprobado por Decreto de 12 de marzo de 1.954

1.3.10 Impacto ambiental

Ley 2/1990, del 3 de abril, de la Comunidad Valenciana de Impacto Ambiental y su desarrollo en el Reglamento 162/90, estipulado por Real Decreto el 15 de octubre de 1990.

1.3.11 Agua

Real decreto Ley 9 de marzo 1989 sobre Cloración de Aguas (BOE 59/84)

Métodos normalizados para el examen de agua y aguas residuales.

1.3.12 Varios

Normas para ensayos del laboratorio de transporte y mecánica del suelo.

Reglamento de recipientes a presión.

Normas para el bombeo del Hydraulic Institute (HIS)

El Contratista estará obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliego y Normas de toda anterioridad a la fecha de licitación, que tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citadas o no en la relación anterior.

1.4 Facilidades para la inspección

La dirección de las obras será ejercida por los Técnicos Superiores y Medios competentes designados expresamente por la promotora de la instalación, citándose de ahora en adelante indistintamente como Dirección Facultativa (D.F.) o Dirección Técnica (D.T.).

La dirección e inspección de las obras será misión exclusiva de la Dirección Facultativa, comprobando que la realización de los trabajos se ajusta a lo especificado en el proyecto y a sus instrucciones complementarias. El contratista hará guardar las consideraciones debidas al personal de la dirección que tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo y a los almacenes de materiales destinados a la misma, para su reconocimiento previo.

Cuando la Dirección Facultativa sospeche la existencia de vicios ocultos o materiales de calidad deficiente, podrá ordenar la apertura de catas o realización de ensayos sin derecho a indemnización.

El Contratista notificará a la Dirección de las Obras, con la anticipación debida, a fin de proceder a su reconocimiento, la ejecución de las obras de responsabilidad que aquélla señale o que, a juicio del contratista así lo requieran.

El adjudicatario dará a la Dirección Técnica de las Obras y a sus representantes, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos y mediciones, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego y permitiendo en todo momento el libre acceso a todas las partes de la obra, e incluso a talleres o fábricas donde se produzcan o preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

1.5 Orden de preferencia para la aplicación de condiciones

Para la aplicación y cumplimiento de las condiciones de este Pliego, así como para la interpretación de errores contradictorios u omisiones contenidas en el mismo, se seguirá tanto por parte de la Contrata adjudicataria, como por la de la Dirección Técnica de las Obras, el siguiente orden de preferencia:

Leyes, Decretos, Órdenes Ministeriales, Reglamentos, Normas y Pliegos de Condiciones diversos por el orden de mayor a menor rango legal las disposiciones que hayan servido para su aplicación, teniendo prioridad el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras de la Excm. Diputación de Alicante dentro del rango que le corresponde.

1.6 Cuadro de precios número uno

El Contratista no podrá bajo ningún concepto de error u omisión, en la descomposición de los precios del cuadro número uno, reclamar modificación alguna a los precios señalados en letra en el cuadro epigrafiado, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados.

1.7 Relaciones legales y responsabilidades con el público

Serán de cuenta del contratista todas las tramitaciones oficiales y tasas de obtención de permisos que precisen para la puesta en marcha de la instalación, no considerándose acabada la misma y por tanto no se practicará la recepción en tanto en cuanto la instalación no se encuentre en perfecto estado de funcionamiento. Únicamente serán de abono al contratista los conceptos que se detallan en el presupuesto y por los importes indicados, no pudiendo el contratista reclamar partidas no incluidas o cantidades adicionales.

También son por cuenta del contratista los haberes, con sus cargas y pluses de personal utilizado en el control de las obras.

El importe de los citados gastos, están incluidos en los precios de las distintas unidades de obras y por ello el contratista no tiene derecho a indemnización alguna independiente

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministro de materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio.

En el caso de que sea necesario, corresponde al contratista obtener licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En casos de acciones a terceros, titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcos de fábrica o de comercio utilizados por el contratista, se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se deriven.

1.8 Subcontrata o destajista

El Adjudicatario o Contratista general podrá dar a destajo o en subcontrata parte de la obra, pero con la previa autorización de la Dirección Técnica de las Obras.

El Contratista tendrá la obligación de comunicar con anterioridad mínima de QUINCE DÍAS a la Dirección Facultativa los nombres de los subcontratistas que parcialmente integren la obra. La Dirección Técnica notificará la aprobación o desaprobación de los subcontratistas propuestos sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por esta determinación, y sin que pueda eludir su aprobación, la responsabilidad entre la Dirección Facultativa, de los actos u omisiones de los subcontratistas

Las empresas que ejecuten los trabajos deberán ser especialistas en sus cometidos, de reconocida solvencia y prestigio, así como deberán acreditar documentalmente que, en ese periodo, han realizado obras análogas a las que aquí deben de realizar en el sector público.

El Contratista será siempre el responsable ante la Administración de todas las actividades del destajista, y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

1.9 Contradicciones y omisiones del proyecto

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o en la Memoria, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos y Pliegos de Condiciones, prevalecerá el último. En caso de contradicción entre las Fichas Técnicas y el resto del Pliego de Condiciones, prevalecerán las primeras.

Las omisiones en Planos y Pliegos de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o, intenciones expuestas en la Memoria, Planos o Pliego

de Condiciones o que por su uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido correctas y completamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

1.10 Representantes de la administración y del contratista

En representación de la Empresa Adjudicataria actuará un Técnico Superior que adscrito a la obra actuará como responsable total de la contrata y como jefe de Obra, con dedicación exclusiva si así lo estima oportuno la Dirección Facultativa figurando sus datos en la correspondiente Acta de Replanteo. Quedará autorizado para suscribir conjuntamente con la Dirección Facultativa el correspondiente Libro de Ordenes.

La Empresa Adjudicataria adscribirá también, con el carácter que se requiera, los técnicos de las especialidades que correspondan, incluyendo si es preciso topógrafo a pie de obra con carácter permanente si la dirección así lo estima necesario.

El personal propuesto por el Contratista deberá de ser aceptado expresamente por la Dirección una vez sea contrastada por la misma, su titulación y experiencia en obras similares.

El Contratista tendrá permanentemente en obra, un libro de órdenes foliado, facilitado por la Dirección Facultativa en la que ésta consignará, cuando lo estime oportuno, las órdenes que necesite y cuyo cumplimiento será obligatorio si no recurre por escrito antes de las 24 horas siguientes. El jefe de obra firmará al pie como enterado. En cualquier caso, siempre habrá un encargado autorizado para firmar el enterado de las órdenes que extiende la Dirección Facultativa.

También guardará en la obra una copia completa del proyecto con todos los documentos que la integran.

En caso de desobediencia reiterada y falta de apoyo a la labor de la Dirección Facultativa, el Contratista viene obligado al cambio de personal en los SIETE DÍAS siguientes a la comunicación escrita de su recusación por la Dirección Facultativa.

Corresponde única y exclusivamente a la Dirección Facultativa de las obras la interpretación técnica del proyecto y la consiguiente expedición de órdenes complementarias, gráficas o escritas, para el desarrollo de las mismas.

La Dirección Facultativa podrá ordenar, antes de la ejecución de las obras, las modificaciones de detalle del proyecto que crea oportunas, siempre que no

alteren las líneas generales de éste, no excedan de la garantía técnica exigida y sean razonablemente aconsejadas por eventualidades surgidas durante la ejecución de las obras, o por mejoras que se consideren conveniente introducir.

Corresponde también a la Dirección Facultativa de obra apreciar las circunstancias en las que, a instancia del Contratista, puedan proponerse la sustitución de materiales de difícil adquisición por otros de utilización similar, aunque de distinta calidad o naturaleza y fijar la alteración de precios unitarios que en tal caso sea razonable.

No podrá el contratista hacer por sí la menor alteración en las partes del proyecto sin autorización escrita del director de Obra.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1 Consideraciones

Este proyecto describe y detalla las obras e instalaciones necesarias para la construcción de una estación de bombeo que evacue las aguas de la nueva residencia de la UMH, el redireccionamiento de la red actual de aguas residuales hasta dicha estación y la impulsión de este caudal junto con el de las aguas pluviales, que se dirigirá a la conexión al colector de la red pública.

Toda la normativa necesaria para la completa realización de las obras está contenida en el presente Pliego de Condiciones.

Se incluyen la totalidad de las obras necesarias de movimiento de tierras, compactación de terrenos, reposición o nueva construcción de firmes; así como de construcción y cerramientos para la perfecta terminación urbanizada de la instalación y su correcto funcionamiento.

En definitiva, está incluida toda obra propuesta por los documentos de Memoria, Planos y Presupuesto.

2.2 Adecuación de las instalaciones existentes

Se reutilizarán los colectores dentro del campus y serán redirigidos a la nueva estación de bombeo.

2.3 Elementos de nueva ejecución

Serán elementos de nueva ejecución o acciones para facilitar los nuevos elementos las siguientes que se enumeran:

- 1 Desbroce del terreno y excavación para la mejora del acceso a la obra. Incluye excavación de zanjas, adecuación de rasantes e incluso el arranque de árboles.
- 2 Estación de bombeo.
- 3 Excavación para estación de bombeo.
- 4 Arquetas de regulación.
- 5 Caseta para la protección del cuadro eléctrico y el grupo electrógeno.
- 6 Pavimentación de la zona y adecuación de las vías de acceso.
- 7 Colectores por gravedad hasta la estación de bombeo. Incluye la anulación de parte de los antiguos colectores, la rotura del pavimento para la colocación de los nuevos colectores y posterior adecuación del terreno.
- 8 Tubería de impulsión hasta la ruptura de caudal.
- 9 Colector por gravedad hasta la conexión con la red pública.
- 10 Pozos de registro durante el recorrido.

Una vez finalizada la obra, deberá quedar la parte no afectada por ésta, en las mismas condiciones y con el mismo aspecto que ofrecía antes de los trabajos, retirándose todos los residuos, escombros, medios auxiliares, resto de materiales, embalajes, desperdicios etc. que pudieran haberse depositado durante el transcurso de las obras y/o como consecuencias de éstas

3. ESPECIFICACIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

3.1 Especificaciones Generales

Todos los materiales a utilizar serán de primera calidad y con las condiciones que se exigen en los documentos del proyecto.

Antes de la utilización de cualquier material será preceptiva la autorización de la Dirección Facultativa previo reconocimiento de los mismos. En caso de duda, la Dirección Facultativa podrá exigir del contratista la presentación de certificados de garantía o la realización de ensayos de control de calidad sin que éste pueda exigir contraprestación económica alguna.

Los que, por su mala calidad, falta de dimensiones u otros defectos no sean admitidos, se retirarán de manera inmediata, no permaneciendo en obra más que el tiempo necesario para su carga y transporte. La Dirección Facultativa podrá ordenar retirar aquellos que presenten algún defecto no percibido anteriormente, aún a costa, si fuese preciso, de demoler la obra ejecutada.

Las muestras de los materiales elegidos deberán permanecer permanentemente en obra para servir como referencia. En caso de incumplimiento de esta obligación, la Dirección Facultativa podrá incluso cambiar el material si existiera duda razonable de su adecuación a la muestra elegida, sin derecho alguno a indemnización el Contratista.

3.2 Especificaciones de la Obra Civil

3.2.1 Procedencia de los Materiales

Los materiales procederán, exclusivamente, de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y que hayan sido previamente aprobadas por el director de Obra, según se define en el presente Pliego, y muy especialmente en relación con materiales que piense utilizar para la extracción y producción de áridos con destino a los hormigones.

La Dirección Técnica de las Obras dispone de un mes de plazo para aceptar o rehusar estos lugares de extracción. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista haya realizado la recogida y posterior envío de muestras solicitadas por la Dirección Técnica de las Obras para la comprobación de la calidad de los materiales propuestos.

El Contratista vendrá obligado a eliminar a su costa los materiales que aparezcan durante los trabajos de explotación de las canteras,

graveras o depósitos, previamente autorizados por el director de Obra, cuya calidad sea inferior a lo exigido en cada caso.

3.2.2 Examen y Prueba de los materiales

No se procederá a realizar acopio ni empleo de ninguna clase de materiales, sin que se haya presentado por parte del Contratista las muestras adecuadas para que puedan ser examinadas y aceptadas, en su caso, en los términos y formas prescritos en este Pliego, o que, en su defecto, pueda decidir el director de Obra.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo control de la Dirección facultativa comunicando el laboratorio los resultados obtenidos a ésta. La dirección de obra informará al contratista sobre los resultados obtenidos en los ensayos.

En los ensayos se utilizarán las Normas citadas en los distintos artículos de este documento, así como las normas de ensayo UNE, las del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción (NLC) y del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT) y en su defecto cualquier otra Norma que sea aprobada por el director de obra.

El número de ensayos a realizar será fijado por el director de obra, siendo todos los gastos de cuenta del Contratista y considerándose incluidos en los Precios de las unidades de obra con límite de uno por ciento (1%) del importe del presupuesto de ejecución material, no entrando en dicho cómputo de gastos los ensayos previos a la determinación de la cantera que proponga el Contratista. Este suministrará por su cuenta a los laboratorios señalados por el director de Obra, y de acuerdo a ellos, una cantidad suficiente de material a ensayar.

3.2.3 Terraplenes

Los terraplenes serán ejecutados con material de suelo adecuado o seleccionado, no podrán utilizarse suelos orgánicos turbosos, fangos ni tierra vegetal.

Se dispondrá como mínimo de 50 centímetros de suelo adecuado, con un $10 < \text{CBR} < 20$, correspondiente a un tipo de explanada E2.

A efectos de compactación, se tendrá en cuenta las siguientes condiciones: se compactará el 98 % de la máxima densidad obtenida por el ensayo del Proctor Modificado.

En el precio se incluye el material, la carga y el canon de extracción, el transporte hasta una distancia entre el lugar de extracción y la obra de 25 Kilómetros y descarga a pie de obra, su extendido con motoniveladora, humectación y compactación incluso refino de taludes.

3.2.4 Materiales para el relleno de zanjas

Las zanjas de saneamiento y colectores se rellenarán con arena hasta cubrir las tuberías y con zahorras artificiales procedentes de préstamo hasta cota de terreno natural, la compactación exigida será del 95 % del Proctor Modificado para los rellenos localizados.

Independientemente del recubrimiento de arena en las zanjas que así se indiquen en los precios y planos, las zanjas pequeñas de instalaciones se rellenarán con zahorras artificiales procedentes de la excavación en tongadas de 20 centímetros. de espesor máximo con compactación hasta alcanzar una densidad del 95 % del Proctor Modificado y arena.

Las zanjas de pequeñas dimensiones y los rellenos localizados de zahorra artificial se compactarán en pequeñas tongadas con bandeja vibratoria o pequeños compactados. Los rellenos de zahorra artificial natural en trincheras de colectores visitables y tubos de gran tamaño se compactarán con equipos pesados, auxiliados de pequeños compactadores o bandejas para el remate de los bordes del relleno con el terreno natural.

Los rellenos se abonarán por m³ realmente ejecutados medidos sobre las secciones tipo del proyecto salvo modificación expresa y escrita de las mismas por la Dirección Facultativa.

3.2.5 Paquetes de firme. Zahorras, mezclas bituminosas y riegos

Zahorra artificial, es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados en la que la del conjunto de los elementos que la componen, es de tipo continuo. La densidad que se deberá alcanzar mediante la compactación será, como mínimo, la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

La ejecución de esta unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- 1 Preparación de la superficie donde se va a extender.
- 2 Adquisición, extensión, humectación y compactación del material.

Los equipos de extendido, humectación, compactación y ayuda de mano ordinaria deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa y se mantendrán en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias durante la ejecución de esta unidad de obra.

Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la contaminación y segregación del material, por lo que se evitarán los acopios temporales antes de la puesta en obra, salvo aprobación expresa de la Dirección Facultativa.

La medición de esta unidad se realizará por metros cuadrados (m²) de espesor según presupuesto realmente ejecutados y se abonará al precio que figura en el proyecto y como componente de las unidades de obra correspondientes.

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa. El ligante a emplear será AEL, con un contenido mínimo de betún del 60 % y una dotación de un kilogramo por metro cuadrado (1 Kg/m²).

El riego de imprimación se medirá y abonará por toneladas realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo en báscula contrastada, con un límite superior de la dotación referida. (1.0 Kg/m²).

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa previamente a la extensión sobre ésta de capa bituminosa. El ligante a emplear será del tipo EAR con un contenido mínimo de betún del 60 % y una dotación de 0.3 kilogramos por metro cuadrado. (0.3 Kg/m²).

El riego de adherencia se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo, con un límite superior de la dotación retenida (0.3 Kg/m²).

En las mezclas bituminosas en caliente el ligante bituminoso será del tipo B 80/100 en capas de rodadura e intermedia.

Los áridos procedentes de machaqueo a emplear en la capa intermedia serán calizos y en capa de rodadura será ofídicos o porfídicos.

En los áridos gruesos, el coeficiente de pulido acelerado del árido a emplear en capa de rodadura será superior a cuarenta y cinco centésimas. El índice de lajas siempre será inferior a treinta. En los áridos finos el porcentaje máximo de arena natural será del diez por ciento.

No obstante, el contratista estudiará y propondrá la fórmula de trabajo, con el fin de realizar los correspondientes ensayos de laboratorio.

El contratista, propondrá con la superficie antelación, los equipos que vaya a utilizar para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla, detallándose los tipos, normas y características esenciales de esos equipos.

Las extendedoras irán equipadas con dispositivos automáticos de nivelación.

Las mezclas bituminosas en caliente se medirán, a efectos de abono, por metros cuadrados (m²) realmente ejecutadas, previa comprobación de que cumplen las prescripciones y la fórmula de trabajo indicada por escrito por la Dirección Facultativa, así como los espesores definidos en planos.

Los ensayos y toma de testigos necesarios para la medición de los pesos de ligante, mezcla y filler de aportación se harán por el laboratorio que indique la Dirección Facultativa, con acceso libre del contratista, y los resultados irán firmados por el responsable técnico del laboratorio y por la Dirección Facultativa, pudiendo el contratista hacer constar en ellos las observaciones que eventualmente considere oportunas.

No serán de abono los excesos de mezclas bituminosas en caliente que se produzcan sobre los especificado en este proyecto.

Las mezclas bituminosas en caliente se abonarán según sus precios como integrantes del metro de pavimento de calzada, cuñas y reperfilados según la estructura del presupuesto, siempre que se hayan cumplido las condiciones impuestas a dichas mezclas, así como los espesores definidos en planos.

Los betunes asfálticos serán del tipo B 80/100. Las emulsiones asfálticas serán iónicas EAR-1 para riego de imprimación y adherencia.

3.2.6 Áridos para mortero y hormigones

Los áridos a emplear en morteros y hormigones serán productos obtenidos por la clasificación y lavado de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente resistentes trituradas, mezclas de ambos materiales u otros productos que, por su naturaleza, resistencia y diversos tamaños cumplan las condiciones exigidas en este artículo.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, sin excesos de piezas planas alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. El contenido de sulfatos solubles, esto es sulfatos en forma pulverulenta no incorporados a la composición del árido propiamente dicho, se limitará a cien (100) partes por millón expresado

en SO₄ y según norma NLT 120/72. Esta proporción puede aumentarse a trescientas partes por millón (300) si el contenido de sulfatos del agua de amasado fuese inferior a cien (100) partes por millón.

Podrán proceder de los depósitos o graveras naturales situadas en cualquier punto que ofrezca las garantías de calidad y cantidad necesarias. La grava y gravilla para hormigones puede proceder de extracción, clasificación y lavado de graveras o depósitos aluviales o de machaqueo de calizas duras y sanas, exigiéndose, en todo caso al menos dos tamaños.

Las dimensiones de la grava estarán comprendidas entre veinticinco (25) y sesenta (60) milímetros y la gravilla entre dos y medio (2,5) y veinticinco (25) milímetros. Se evitará la producción de trozos alargados y, en general, todos los que tengan una de sus dimensiones inferiores a un cuarto (1/4) de los restantes.

Se desecharán todos los acopios de este material en el que pueda ser apreciado un cinco por ciento (5%) en peso de cantos, cuyas dimensiones no cumplen las anteriores condiciones.

En todo caso los áridos empleados deberán de cumplir las especificaciones de la vigente Instrucción para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa y armado. EH-91.

La arena podrá ser natural o artificial. La primera estará compuesta de granos duros, pesados, sin sustancias orgánicas, terrosas o susceptibles de descomposición. Las tierras arcillosas, muy finamente pulverizadas, podrán admitirse siempre que la proporción no exceda del cuatro por ciento (4%) del peso de la arena, ni entren en ella terrones ni sustancias extrañas.

El tamaño de los granos no excederá de cinco (5) milímetros en su máxima dimensión y no podrá contener más de quince por ciento (15%) en peso de granos inferiores a cero quince (0,15) milímetros y las proporciones relativas de los granos de distintos gruesos serán tales que, en ningún caso, el volumen de los huecos de la arena seca y comprimida en una vasija por medio de sacudidas, exceda del treinta y dos por ciento (32%) del volumen total ocupado por la arena.

La arena artificial se formará triturando rocas, limpias de tierra, que sean duras, pesadas y resistentes. El tamaño máximo de sus granos no debe de exceder a cinco (5) milímetros, ni representar más de la mitad en peso el de los que tiene menos de dos (2) milímetros y no podrán contener más de un quince por ciento (15%) en peso de granos inferiores a cero con quince (0,15) milímetros. La composición granulométrica será

tal que los vacíos, medidos como en el caso de la arena natural, no excedan del treinta y dos por ciento (32%) del volumen total.

Se admitirán las mezclas de arenas naturales y artificiales que reúnan las condiciones prescritas para éstas, con menos de un treinta y dos por ciento (32%) de huecos. El equivalente de arena para estos áridos finos será superior a 75.

Para dosificar los morteros y hormigones, se llevarán al lugar de empleo las arenas completamente secas. En cualquier caso, la arena que se emplee, deberá cumplir las especificaciones de la vigente Instrucción EHE-08.

Cuando se presenten dudas sobre la calidad de las arenas a emplear, la Dirección Facultativa podrá ordenar la realización de los ensayos oportunos, a fin de determinar las cantidades de elementos perjudiciales que pueden contener.

3.2.7 Canteras y graveras

El Contratista buscará los lugares de extracción por su cuenta y riesgo. Deberá someter a la aprobación de la Dirección Técnica de las Obras dichos lugares, teniendo en cuenta la incidencia que la explotación de estas canteras pueda tener sobre el desarrollo y la seguridad de las obras y los accesos a ésta.

La Dirección Técnica de las Obras rechazará o aceptará las canteras en el plazo de un mes a partir de la solicitud por parte del Contratista.

Con anterioridad a la solicitud de conformidad el Contratista realizará, a su cargo, los sondeos, zanjas y ensayos en número y profundidad suficiente para que la Dirección Técnica de las Obras pueda apreciar la calidad de los materiales propuestos.

La aceptación por la Dirección Técnica de las Obras de un lugar de extracción no disminuirá en absoluto la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de los materiales que deban emplearse en las obras ni en cuanto al volumen a explotar.

3.2.8. Cemento

Cumplirá las indicaciones de la Instrucción EHE-08. Se empleará el cemento I-O/35 SR, debiendo autorizar el director de obra la utilización de cualquier otro.

El cemento podrá emplearse en sacos o a granel, exigiéndose, en todo caso, que se almacene y conserve al abrigo de la humedad y sin merma de sus cualidades hidráulicas, debiendo ser aprobado los silos o almacenes por la Dirección Técnica de las Obras.

Se tomará y guardará muestras de cada partida que se conservarán precintadas durante un año como testigo para posibles ensayos. Si se hubiese tenido almacenado más de seis (6) meses el cemento, se precisará repetir los ensayos.

Las características del cemento a emplear se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinente el director de obra. Serán exigibles, además, los certificados de ensayos enviados por el fabricante y correspondientes a la partida que se vaya a utilizar.

Se harán pruebas de velocidad de fraguado, de estabilidad de volumen y de rotura de probetas a compresión y tracción a los tres (3), a los siete (7) y a los veintiocho (28) días. Sólo después de un resultado satisfactorio de estas pruebas se autorizará la utilización de la partida correspondiente de cemento.

3.2.9 Agua

Podrán utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de mortero de hormigones, todas aquellas aguas que la práctica no haya dejado inaceptables, es decir, que no han producido eflorescencia, agrietamiento o perturbación en el fraguado y resistencia de obras similares a las del proyecto. Deben cumplir, además, las indicaciones planteadas por la instrucción EHE-08.

3.2.10 Aditivos para hormigones

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero u hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, o de ambos estados del hormigón o mortero.

Todos los aditivos químicos han de ser de marca reconocida y solventes suficientemente experimentadas en las obras.

Antes de emplear cualquier aditivo, la Dirección Facultativa podrá exigir la comprobación de su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de las obras.

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, será uniformes en todas las partidas suministradas asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón.

El empleo de cualquier tipo de aditivo podrá ser admitido o exigido por la Dirección Técnica de las Obras, la cual deberá aprobar o señalar el tipo a emplear, la cantidad y los hormigones y morteros en los que se empleará el producto, sin que por ello varíen los precios del hormigón que figuren en los cuadros de precios.

Los aditivos deberán tener consistencia y calidad uniforme en las diferentes partidas y podrán ser aceptados basándose en el certificado del fabricante que atestigüe que los productos están dentro de los límites de aceptación sugeridos

La cantidad total de aditivos no excederá del dos y medio por ciento (2,5 %) del peso del conglomerante. Los colorantes serán preferentemente óxidos metálicos, químicamente compatibles con los componentes del cemento utilizado, y que no se descompongan con los compuestos que se liberan en los procesos de fraguado y endurecimiento del hormigón. Además, se comprobará su estabilidad de volumen en las condiciones normales de servicio.

Se llama endurecedor del hormigón al líquido que, aplicado sobre la superficie de los pavimentos de hormigón o mortero, fraguados y secos, endurecen extraordinariamente la capa superficial de los mismos, produciendo a la vez el sellado completo y continuo de la misma. Se consigue un pavimento de más dureza e impermeabilidad, y a la vez, de mayor resistencia al desgaste por abrasión.

El endurecedor penetra por capilaridad en el pavimento, pudiendo llegar a una profundidad de seis (6) cm. y actúa combinándose químicamente con los componentes del hormigón o mortero, produciendo una mayor vitrificación de los mismos. A la vez adhiere y fija

las partículas de aquel, formando un sellado continuo y completo de la superficie tratada en todo el espesor al que llegó en su penetración.

3.2.11 Hormigones

Mezcla de cemento, agua, árido fino y grueso y productos de adicción que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Será de aplicación las preinscripciones de la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón armado y masa EHE-08. Las proporciones, los tamaños, y todo lo necesario para obtener una curva granulométrica optima vendrán definidos por la Dirección Técnica de la Obra.

Se determinará la consistencia y la resistencia a la compresión a los siete (7) y a los veintiocho (28) días, al igual que su coeficiente de permeabilidad y peso específico. Si los resultados son satisfactorios se admite la dosificación, sin perjuicio de que posteriormente y durante el transcurso de las obras se modifique de acuerdo con los resultados que se obtengan posteriormente en la rotura de las probetas.

Tipos de Hormigón a utilizar:

1. HM-15 como hormigón de limpieza
- 3 HM-20 como hormigón en masa en soleras HA-25 en todo elemento armado.
- 4 La resistencia característica de cada tipo de hormigón y sus características técnicas viene definida en la EHE-08.

3.2.12 Materiales Cerámicos

Estarán fabricados a máquina con arcilla y arena o tierras arcillo-arenosas bien preparadas y limpias, que no contengan materias extrañas, como cuarzo, materias orgánicas, salitrosas, etc. Cumplirán la norma NBE-201-72.

Serán uniformes en su aspecto, color y dimensiones, de aristas vivas y bien cocidos, así como de masa homogénea y sin caliches y de grano fino y apretado. Deberán resistir las heladas y darán sonido metálico al ser golpeadas con un martillo. No tendrán grietas, hendiduras, oquedades ni cualquier otro defecto físico que disminuya su resistencia o aumente su fragilidad.

Sobre los ladrillos macizos:

Todos los ladrillos de este tipo deberán ofrecer una buena adherencia al mortero y su resistencia a compresión será al menos de ciento cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (150 kg/cm²).

No deberán absorber más del dieciséis por ciento (16 %) de su peso después de un día de inmersión en agua y su fractura deberá presentar una textura homogénea, apretada y exenta de planos de exfoliación.

En el ladrillo ordinario se admiten tolerancias de hasta cinco (5) milímetros en más o en menos en las dos dimensiones principales y sólo hasta dos (2) milímetros en el grueso.

Para el ladrillo de cara vista estas desigualdades no podrán superar en ningún caso los dos (2) milímetros. Además, deberán presentar una perfecta uniformidad de color e inalterabilidad al aire.

Sobre las plaquetas:

Deberán cumplir las mismas condiciones especificadas para los ladrillos macizos de cara vista.

Sobre los ladrillos huecos:

Por su espesor se clasificarán en huecos dobles, de nueve (9) cm. de espesor, con doble hilera de huecos y huecos sencillo de cuatro y medio (4,5) cm. de espesor, con una sola hilera de huecos. Deberán ofrecer las mismas garantías que los macizos, entendiéndose que la resistencia se medirá longitudinalmente a los huecos, descontándose éstos.

Sobre los ladrillos perforados:

Son aquellos que presentan un aligeramiento longitudinal como los huecos, pero con orificios de sección aproximadamente circular, de forma que el aligeramiento no exceda del treinta y tres por ciento (33 %) de la sección. Deberán cumplir las mismas condiciones antes expuestas.

Sobre las rasillas:

Sus dimensiones serán de veinticinco (25) centímetros de largo por doce (12) centímetros de ancho y el espesor estará comprendido, incluyendo los huecos, entre veintiocho (28) y treinta (30) milímetros.

Presentarán tres aligeramientos longitudinales y estarán perfectamente cortadas y sin alabeos. Cumplirán las mismas condiciones exigidas a los ladrillos huecos.

Perfiles redondos de acero para armaduras de hormigón armado.

Los aceros moldeados deberán ser de una contextura completamente homogénea, sin escorias en la masa, grietas ni defecto alguno debido a cualquier clase de impurezas.

La resistencia a la rotura por tracción será por lo menos cuarenta y cinco (45) Kilogramos por milímetro cuadrado, y el alargamiento mínimo de quince por ciento (15%), en barretas de doscientos (200) milímetros. Los aceros laminados, piezas perfiladas y palastros, deberán de ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia, estarán bien calibrados cualquiera que sea su perfil y los extremos encuadrados y sin rebabas.

El palastro podrá ser rebajado a lima o buril y perforado, encorvado, embutido y recalentado según las prácticas ordinariamente seguidas en los talleres sin hendirse ni agrietarse.

Los ensayos a tracción deberán arrojar carga de rotura de treinta y seis (36) kilogramos por milímetro cuadrado. El alargamiento mínimo en el momento de la rotura será de veintitrés por ciento (23 %), operando en barretas de doscientos (200) milímetros.

Los aceros para armar, bien sean lisos, corrugados o mallas electrosoldadas, se ajustarán en todo a lo prescrito en la vigente Instrucción EHE-08.

En particular estarán perfectamente laminados, si bien se admitirá la utilización de acero estirado en frío, si así lo autoriza el Ingeniero director y el material cumple las prescripciones mínimas exigidas.

Igualmente deberá estar exento de grietas, pajas y otros defectos, el grano será fino, blanco o azulado y las dimensiones serán las indicadas en los planos con una tolerancia en peso en más o en menos de dos (2) por ciento.

Las mallas electrosoldadas deberán suministrarse con certificado de homologación y garantía del fabricante, incluyendo las condiciones de adherencia, de doblado siempre sobre mandril y de despegue de las barras de nudo.

El almacenamiento se hará con garantía de que no se produzca una oxidación excesiva, ni se manchen de grasa, ligante o aceite. En todo caso en el momento de su utilización las armaduras deberán estar exentas de óxido adherente.

A la llegada a obra se realizará una toma de muestras de cada partida, sobre las que se ejecutarán las series completas de ensayos que estime pertinente el director de obra. Si la partida es identificable y el

Contratista presenta una hoja de ensayo, redactada por un laboratorio debidamente homologado por el órgano competente, se efectuarán únicamente los ensayos que sean necesarios para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible del ensayo de plegado.

Las barras serán suministradas con un extremo marcado en pintura de acuerdo a:

- | | | |
|---|-------|----------|
| 1 | B-400 | Amarillo |
| 2 | B-500 | Rojo |
| 3 | B-600 | Azul |

3.2.14 Aceros Laminados

Cumplirán todas las prescripciones de la vigente Instrucción para la Redacción de Proyectos y Construcciones de Estructuras Metálicas, así como las normas de la serie MV. El acero a utilizar será el A-42 clase b.

Se recomienda el F-622 para construcciones soldadas. Los tornillos, tuercas y arandelas cumplirán las mismas condiciones que el material base.

Las superficies deberán ser regulares. Los defectos superficiales se podrán eliminar, a condición de que en las zonas afectadas sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecución con las tolerancias previstas.

Todas las piezas estarán exentas de exfoliaciones y otros de fetos superiores al 5%.

Si se obtiene el certificado de garantía de la fábrica siderúrgica puede prescindirse de ensayos de obra si así lo define el Director.

La fundición empleada para la fabricación de las tapas de registro, uniones en los conductos, juntas, piezas especiales y cualquier otro accesorio será gris, de segunda fusión, ajustándose a la norma UNE 36.111, calidades F-1-0.20 o F-1.0.25 y presentará en su fractura un grano fino, apretado, regular, homogéneo y compacto.

Se atenderá a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de saneamiento en Poblaciones, por lo que se admitirá igualmente el uso de fundición nodular o dúctil.

Deberán ser dulce, tenaz y dura, sin perjuicio de poderse trabajar en ella con lima y buril, admitiendo ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, oquedades, gotas frías, grietas,

sopladuras, manchas, pelos y otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y el buen aspecto de la superficie del producto obtenido.

Los taladros para los pasadores y pernos se practicarán siempre en taller haciendo uso de las correspondientes máquinas y según las normas fijadas por el director de Obra.

La resistencia mínima a la tracción será de quince (15) kilogramos por milímetro cuadrado y la dureza en unidades Brinell no sobrepasará las doscientas quince (215). Las barras de ensayo se obtendrán de la mitad de la colada correspondiente o vendrán fundidas en las piezas moldeadas. Las tapas asentarán perfectamente sobre el marco en todo su perímetro.

3.2.16 Gomas para juntas

El pliego general de condiciones facultativas para abastecimiento del agua recoge las condiciones de la calidad del caucho empleado.

La goma para las juntas debe ser homogénea, absolutamente exenta de trozos de goma.

3.2.17 Bronce y latones

El bronce para guarniciones de compuertas se ajustará al Pliego de Condiciones Facultativas para Abastecimiento de Agua y a las normas UNE.

Según la norma UNE, se acepta el uso de latón en compuertas de menor importancia. Los contenidos mínimos de cobre serán 82% para los bronce y 59% para los latones.

3.2.18 Cobre

La resistencia a la tracción será:

- 1 Cobre recocido: 20 kg/mm²
- 2 Cobre semiduro: 30 kg/mm²
- 3 Cobre duro: 37 kg/mm²

El tipo de cobre a utilizar en cada caso vendrá definido por los platos de proyecto, o en su defecto, lo decidirá el director de Obra.

El cobre para conductores eléctricos tendrá una conductividad mínima de noventa y ocho por ciento (98%) referido al patrón internacional. Su carga de rotura no será inferior a veinticuatro (24) kg por milímetro cuadrado y el alargamiento permanente en el momento de producirse la rotura no será inferior al veinte por ciento (20 %).

3.2.19 Vidrio

Deberá resistir perfectamente y sin irisarse a la acción del aire, de la humedad y del calor, del agua fría o caliente y de los ácidos, excepto del fluorhídrico. No deberá amarillear bajo la acción solar.

No tendrá manchas, burbujas, grietas, piquetas, estrías ni otros defectos, será completamente plano y transparente, no admitiéndose, ni visto de costado, los que presenten un tinte verde oscuro. Tendrá un espesor uniforme. Estará perfectamente cortados, sin asperezas ni ondulaciones o cortes en los bordes.

3.2.20 Tuberías para abastecimientos

Cumplirán lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento a Poblaciones, así como las prescripciones particulares de la empresa suministradora AIGÜES I SANEJAMENT D'ELX.

Los accesorios para la tubería tales como llaves de paso, válvulas, codos, ventosas, etc. Serán de los modelos corrientes en el mercado, deberán resistir a la presión de las tuberías y antes de su empleo en obra serán reconocidos por el director de la obra, el cual podrá indicar el tipo que haya de colocarse y rechazar los aparatos presentados.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, etc.) deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, ser rigurosamente intercambiables.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Administración.

La Administración se reserva el derecho de verificar por medio de sus representantes los moldes y encofrados a utilizar previamente a la fabricación de todo elemento.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien terminados, con espesores regulares y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

Así mismo deberán ser absolutamente estancos no produciendo nunca alteración alguna en las condiciones físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas conducidas, teniendo en cuenta los tratamientos a que éstas hayan podido ser sometidas.

El diámetro nominal es un número convencional de designación que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones y corresponde aproximadamente al diámetro interior, sin tener en cuenta las tolerancias.

Se denomina presión normalizada (P_n) aquella con arreglo a la cual se clasifican y timbran los tubos de tal forma que los tubos comerciales han sufrido en fábrica sin romperse ni acusar falta de estanqueidad la prueba a dicha presión.

Se llama presión de rotura (P_r) la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la carga nominal de rotura a tracción, R_t , del material de que está fabricado:

$$P_r = 2x \frac{e}{D}$$

Con D el diámetro del tubo y " e " el espesor del mismo.

La presión máxima de trabajo (P_t) de una tubería estará compuesta por la presión de servicio, más las sobrepresiones más el golpe de ariete.

Para cualquier tipo de tubo deberá verificarse siempre, como mínimo:

$$P_r = 2 * P_n$$

El coeficiente de seguridad a rotura será como mínimo:

$$\frac{P_r}{P_t} = 3$$

Todos los elementos de la tubería llevarán las marcas distintivas realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente. Serán:

- 1 Marca de fábrica.
- 2 Diámetro interior en mm.

- 3 Presión normalizada en atmósferas.
- 4 Marca de identificación de orden, edad o serie que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega.

Queda prohibida la utilización de tubos y accesorios de fibrocemento, así como cualquier material o elemento que contenga amianto.

Los diámetros interiores y las presiones de trabajo y de rotura serán las establecidas en los planos y estado de medición.

El Contratista deberá anunciar a la Dirección Técnica de las Obras la llegada a pie de ésta de todas las partidas de este material, para proceder a su recepción. Cuando se estime oportuno podrá exigir del tubo una prueba de rotura por presión hidráulica interna que se describe en el artículo específico. Para ello seleccionará de los diversos envíos las muestras que estime necesarias.

Si las uniones son del tipo Gibault, éstas tendrán forma de dos troncos de cono con la mayor central; la de diámetro interior de la base menor del cono será un milímetro aproximadamente mayor que el del diámetro exterior del tubo.

Si la unión se realiza con dos anillos de goma el diámetro interior de éstos será igual al diámetro exterior del tubo. Si se hiciese con dos bridas de hierro fundido estarán vaciadas de forma que cubran enteramente las dos extremidades.

3.2.21 Tuberías de PVC

Los tubos serán fabricados con policloruro de vinilo, exento de plastificantes ni rellenos, pudiéndose solo añadir los estabilizantes, lubricantes y pigmentos autorizados en las cantidades estrictamente necesarias.

La densidad del material deberá ser de uno coma cuatro gramos por milímetro cúbico (1,40 g/mm³) con una tolerancia de más menos dos centésimas (0,02).

La resistencia a tracción medida según los ensayos normalizados arrojará una carga de rotura específica de quinientos kilogramos por centímetro cuadrado (500 kg/cm²), con un alargamiento a rotura igual o inferior al ochenta por ciento (80%) y un módulo de elasticidad de treinta mil kilogramos por centímetro cuadrado más menos un diez por ciento (30.000 kg/cm² 10%).

El diámetro exterior medio será el indicado en las tablas de características suministradas por el fabricante.

El grado de impacto al realizar el ensayo de resistencia al mismo no será superior al cinco por ciento (5%) a cero grados (0º) de temperatura y al diez por ciento (10%) a veinte grados (20 º).

La absorción de agua será inferior a cuatro miligramos por centímetro cuadrado (4 mg/cm²).

La variación longitudinal de las probetas en el ensayo de comportamiento frente al calor no será superior al cinco por ciento (5%) y no aparecerán fisuras, burbujas, cavidades ni exfoliaciones.

El material de los tubos no tendrá influencia nociva alguna sobre el agua a la que en ningún caso podrá dar olor, color o sabor.

La cantidad de plomo disuelto en el agua al cabo de cuarenta y ocho (48) horas no podrá ser superior a un miligramo por litro (1 mg/l) en el primer ensayo y 0,3 mg/l en el tercer ensayo.

Los accesorios de PVC (codos, derivaciones, etc.) estarán certificados bajo las normas UNE 1329 si son accesorios de evacuación y UNE1452 si son accesorios de presión.

3.2.22 Tuberías de Hormigón para saneamientos

Estas tuberías cumplirán en todo momento el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del MOPU (actual ministerio de fomento) para Tuberías de Saneamiento en Poblaciones.

Serán de sección circular y bien calibrados, perfectamente lisos, con generatrices rectas y con la curvatura correspondiente en los codos o piezas especiales.

Podrán fabricarse por centrifugado o en mesa vibratoria indistintamente, pero en cualquiera de ellos el hormigón deberá tener una resistencia característica de 275 kg/ cm². y el tiempo de curado no será inferior a doce (12) días. El tipo de junta, de campana, machihembrada, etc., será el exigido en los planos y Cuadro de Precios nº 1.

Igualmente, el tipo de tubo será el que figure en planos y Cuadro de Precios nº 1, que se ajusta a su vez a la clasificación del citado Pliego.

El modelo de los enchufes y ranuras de anclaje, deberá ser perfecto desechándose todos los tubos que presenten defectos o ranuras.

La longitud de los tubos no será inferior a un metro (1 m) salvo justificación especial en contrario, autorizada por el director de Obra.

Los coeficientes de rugosidad, resistencia a la abrasión, absorción, etc. serán inferiores a los topes fijados en el Pliego antes citado.

Para su recepción en obra se someterá un tubo completo al ensayo de aplastamiento mediante la aplicación de una carga lineal sobre la generatriz superior, estando el tubo apoyado en dos generatrices que disten un doceavo del diámetro exterior y como mínimo veinticinco (25) milímetros. La carga se aplicará progresivamente a razón de mil (1000) kilopondios por segundo, llamándose carga de fisuración la que origina la primera fisura de al menos dos décimas de milímetro de apertura y treinta (30) centímetros de longitud.

Dicha carga dividida por la longitud del tubo es la carga lineal equivalente y deberá ser mayor que la exigida en el Proyecto.

La prueba de estanqueidad se hará sometiendo la pieza a una presión interior de un kilopondio por centímetro cuadrado, que se mantendrá durante dos (2) horas, no debiendo aparecer fisuras ni pérdidas de agua.

3.2.23 Pinturas

Se emplearán las pinturas de primera calidad aplicándose donde designe el director de Obra.

3.2.24 Bordillos

Serán de la forma y material indicados en los planos. Si se fabrican con piedra natural, las partes vistas deberán estar labradas con puntero o escoba y se terminarán con bujarda media. Los dos (2) centímetros superiores de las caras interiores se labrarán a cincel y el resto a martillo, refinándose a puntero las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo. El peso específico medio será superior a dos mil quinientos (2500) kilogramos por metro cúbico. La resistencia a compresión no será inferior a mil quinientos (1500) kilogramos por centímetro cuadrado y el coeficiente de desgaste será inferior a trece centésimas de centímetro. (0,13 cm).

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigón de cuatrocientos (400) kg de cemento Portland tipo P-350, por metro cúbico a base de áridos machacados, cuyo tamaño máximo no exceda de veinte (20) milímetros.

La longitud mínima de los bordillos será de un metro, pudiéndose disminuir dicha cifra exclusivamente con permiso expreso del director de las obras.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se adaptará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal de diez (10) milímetros en más o en menos.

3.2.25 Plantaciones

En el caso de que hubiese especies arbóreas, arbustos, césped y cualquier otra plantación figurarán en los planos, con los tipos y medidas descritas dentro del proyecto, en concreto en los Cuadros de Precios 1 y 2.

Los árboles vendrán con cepellón de escayola o contenedor adecuado para su transporte, que asegure un correcto mantenimiento de la humedad adecuada. Igualmente, las semillas empleadas deberán corresponder a la clase y calidad descrita. Se rechazarán toda especie dañina o enferma, así como las semillas que presenten un mal estado de conservación.

Para las especies vegetales que presenten cualquier tipo de riesgo por parásitos, se exigirá el correspondiente certificado que acredite su periodo de cuarentena reglamentario según la legislación vigente.

Cualquier incumplimiento de estas condiciones generará la consiguiente responsabilidad civil por parte del contratista, siendo responsable de cualquier daño material o personal que se origine.

3.2.26 Viguetas prefabricadas

Las viguetas podrán ser fabricadas en taller o a pie de obra, pero siempre por un fabricante especializado que cuente con los elementos, materiales y equipo de personal especializado.

Cada tipo de vigueta a emplear y su correspondiente proceso constructivo debe ser sometido a la aprobación del director de la obra, para lo que se enviará al mismo un estudio completo.

Se realizarán pruebas de las viguetas a cargo del Contratista, tomándose una por cada cien. En dicha prueba se supondrá la vigueta con la sustentación que haya de tener en obra, cargada con un peso análogo en magnitud y distribución al supuesto en el cálculo. Las viguetas deberán resistir sin presentar defectos y tener una flecha máxima igual a un quinientosavo (1/500) de la luz. Posteriormente se hará un ensayo destructivo, cargando hasta la rotura que deberá ocurrir para una carga no inferior a dos veces y media (2,5) la de cálculo.

3.2.27 Carpintería metálica y cerrajería

Se exigirá lo dispuesto en el art. IV y VII del Pliego General de la Edificación. Los elementos metálicos de puertas y ventanas podrán ejecutarse por perfiles metálicos ordinarios. En todo caso las puertas y ventanas serán estancos.

3.2.28 Reconocimiento de materiales

Todos los materiales a utilizar serán de primera calidad y con las condiciones que se exigen en los documentos del proyecto.

Antes de la utilización de cualquier material será preceptiva la autorización de la Dirección Facultativa previo reconocimiento de los mismos. En caso de duda, la Dirección Facultativa podrá exigir del contratista la presentación de certificados de garantía o la realización de ensayos de control de calidad sin que éste pueda exigir contraprestación económica alguna.

3.2.29 Caso en que los materiales no sean los de recibo

Los materiales que, por su mala calidad, falta de dimensiones u otros defectos no serán admitidos, se retirarán de manera inmediata, no permaneciendo en obra más que el tiempo necesario para su carga y transporte. La Dirección Facultativa podrá ordenar retirar aquellos que presenten algún defecto no percibido anteriormente, aún a costa, si fuese preciso, de demoler la obra ejecutada.

Las muestras de los materiales elegidos deberán permanecer permanentemente en obra para servir como referencia. En caso de

incumplimiento de esta obligación, la Dirección Facultativa podrá incluso cambiar el material si existiera duda razonable de su adecuación a la muestra elegida, sin derecho alguno a indemnización el Contratista.

3.2.30 Materiales no citados en el presente pliego

Los demás materiales que, sin especificarse en el Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad, y no podrán utilizarse antes de haber sido reconocidos por el Técnico Encargado, que podrá rechazarlos si no reuniesen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

El empleo de los mencionados materiales será autorizado por escrito por el director de la obra.

3.3 Especificaciones de los equipos mecánicos

3.3.1 Generalidades

Siempre que sea posible, se tenderá a equipos análogos que sean intercambiables, a fin minimizar el número de repuestos.

Todos los equipos mecánicos serán fácilmente revisables y se preverá espacio para su extracción o reparación. Cuando el peso unitario de algún elemento lo requiera, se emplearán sistemas para su izado y manejo. La naturaleza de estos elementos auxiliares será proporcional a su función y a la frecuencia de la misma.

La instalación de los equipos se hará de forma que se eviten vibraciones, trepidaciones o ruidos. El nivel de ruidos en el conjunto de la instalación no llegará a convertir la zona en un área molesta, quedando limitado a una intensidad máxima de decibelios, en cualquier punto perimetral de la parcela dentro de las limitaciones legales.

En el precio de oferta de los equipos mecánicos se considerará incluido el montaje, acabado (protección anticorrosiva, pintura, etc.) y prueba.

El Contratista presentará una relación de maquinaria a utilizar en la obra y plazo de empleo. La maquinaria incluida en esta relación será inventariada a su llegada a la obra, y no podrá retirarse de la misma sin la autorización expresa del director de obra una vez se compruebe que su baja no afecta a los plazos programados.

Si en el transcurso de la ejecución de las obras se comprobara que con el equipo programado no se pueden cumplir los plazos fijados total o parcialmente, está obligado el Contratista a aportar los medios necesarios, no eximiéndose en ningún caso, la deficiencia del equipo aceptado, de la obligación contractual de la terminación de las obras, en el plazo establecido.

3.3.2 Tuberías metálicas

Los accesorios como bridas, codos, reducciones, etc., serán contruidos de acuerdo con las normas UNE, las bridas serán planas y los codos de las tuberías serán estirados, sin soldaduras hasta un diámetro de 150mm. A partir de dicho diámetro podrán ser codos contruidos por sectores.

Se tendrá especial cuidado en el diseño no sólo para explotación lógica de las diversas soluciones sino desde el punto de vista hidráulico, con objeto de disminuir pérdidas de carga, evitar posibles cavitaciones y pulsaciones de presión en las mismas, de modo especial en la aspiración y favorecer el régimen de marcha de los grupos moto- bombas.

No se permitirá la soldadura directa de codos, conos, reducciones, etc., a bridas. La unión se realizará mediante un carrete cilíndrico, cuya longitud no será nunca inferior a 100 mm, que se soldará por un extremo a la brida y por otro a la pieza en cuestión.

Las tuberías usadas dentro de la cámara de bombeo y en la zona de válvulas serán de acero. Por otra parte, las otras tuberías serán de PVC.

Las chapas estarán marcadas con los números de clave y colada de la fábrica, de forma que quede identificado el certificado correspondiente que avale la calidad del material y que permita, en caso de dudas, proceder al análisis del material y obtención de probetas, con objeto de comprobar la calidad exigida

Se realizará un control de espesores de las chapas dentro de las tolerancias oficialmente obtenidas en los materiales siderúrgicos comprobándose, asimismo, su aspecto exterior.

Todas las soldaduras importantes, a juicio de la Dirección Técnica de las Obras, serán verificadas mediante radiografías, acompañándose certificados de Organismos Oficiales o de Entidades de Autoridad reconocida, que demuestren la calidad de las soldaduras.

El Contratista propondrá los códigos y normas para efectuar las soldaduras que deberán ser aprobados previamente por la Dirección

Técnica de las Obras que, en caso de disconformidad, fijará las normas que considere más idóneas, que deberán ser aceptadas por el Contratista

El cálculo de espesor de las tuberías se hará justificándose el sobre espesor que se adopte para tener en cuenta los efectos de la corrosión, que en ningún caso será inferior a 2mm.

Se justificarán las precauciones adoptadas para asegurar la rigidez de la tubería. En cualquier caso, la relación diámetro de tubería a espesor de la chapa será superior a 200 y el espesor de las tuberías será siempre igual o mayor a 5 mm en tuberías de diámetro igual a menor de 300 mm y a 6 mm en los casos de diámetros superiores a 300mm.

La dirección facultativa definirá las pruebas a realizar en las tuberías a presión. Todas las pruebas deben de hacerse sobre tramos previamente ya fijados. El Contratista dispondrá todos los equipos necesarios para la realización de las pruebas, como son: bombas, manómetros, tuberías de conexión, válvulas, etc., así como el agua necesaria para la realización de la prueba. El tramo a probar deberá estar lleno de agua un período de 24 horas, antes de elevar su presión e iniciar el ensayo.

3.3.3 Válvulas de Compuerta

Las válvulas de tipo compuerta deberán reunir las siguientes características:

Montaje entre bridas según normas DIN, PN-10, corta.

Hermeticidad total mediante cierre elástico.

Cuerpo de fundición GG-22, liso, tanto en el fondo como los laterales sin asientos de cierre.

La cuña o paleta de cierre, será de fundición GG-22, revestida de gruesa capa de goma de neopreno-butílico, vulcanizada directamente sobre el mismo, guiada en todo su recorrido por medio de dos guías de forma que no reduzcan la sección libre de paso, que deberá ser integral.

La cúpula y tapa serán de fundición GG-22, con alojamiento para anillos tóricos de nitrilo, no se admitirán el prensa-estopa convencional.

El husillo será de acero inoxidable, con rosca laminada trapezoidal, de un solo filete, con giro de cierre a derecha y tuerca del mismo en bronce

La tornillería utilizada deberá ser de acero inoxidable y todas las superficies de la válvula presentarse protegidas contra la corrosión, por inmersión en una pintura base y libre de fenoles y plomo. Para su maniobrabilidad, el husillo terminará en cuadradillo para ser manipulado con herramientas manuales comunes, y su apertura y cierre muy lento, de tal modo, que queden eliminadas cualquier posibilidad de golpe de ariete.

3.3.4 Tornillería

Los tornillos deberán ser todos de acero inoxidable. Las dimensiones y las roscas deberán tenerse en cuenta a las normas UNE.

3.3.5 Protección anticorrosiva

Todas las partes metálicas se limpiarán inicialmente al chorro de arena, grado SA 2 a fin de eliminar todo lo que está adherido a ellas, con óxido, grasa, etc...

Las superficies galvanizadas se limpiarán con disolvente o rascadores. El aluminio con detergentes.

La protección que se dará a las diferentes superficies metálicas será la siguiente:

Zonas sumergidas: Tres capas de recubrimiento alquitrán resinas-epoxi, con un espesor cada una de 125 micras.

Zonas no sumergidas: Dos capas de minio al cloro-caucho (o similar), de 35 micras cada una y después otras dos capas de acabado al cloro-caucho puro (o similar), de 30 micras cada una.

En el caso de que los elementos se lleven ya preparados a obra, después del chorreado se aplicará una primera capa de imprimación de tipo epoxi en taller. En caso de zonas no sumergidas una capa de minio.

Nunca se aplicará la pintura cuando las condiciones climáticas sean adversas: lluvia, alta humedad, rayos solares directamente, etc. y, en particular, si se dan alguno de los casos siguientes:

Temperatura ambiente por debajo de los 5°C.

Si se prevé que la temperatura pueda bajar de 0°C, antes de que la pintura haya secado. Cuando la temperatura del metal sea 5°C por debajo del punto de vacío del aire. Temperatura ambiente por encima de 50°C. Humedad relativa superior al 85%.

Como norma general, las pinturas de imprimación deberán aplicarse sólo con brocha o con pistolilla sin aire. Cada capa deberá dejarse secar durante el tiempo que indique en la hoja de características del producto, antes de aplicar la capa siguiente. Cualquier capa de pintura que haya estado expuesta a condiciones adversas antes de su secado, deberá ser eliminada mediante chorreado y se procederá a la aplicación de una nueva capa.

El intervalo entre la aplicación de dos capas sucesivas no deberá exceder del indicado en la hoja de características del producto. Cuando por cualquier causa, el intervalo de pintura se haya sobrepasado y, se observe un grado excesivo de polimerización en la capa aplicada, deberá efectuarse un chorreado ligero sobre la misma, antes de proceder a la aplicación de la capa siguiente.

El espesor de película para cada capa de pintura será de 125 micras. Siempre que no se indique lo contrario, se tratará de espesores de película seca.

Los colores de los distintos elementos de la instalación serán de acuerdo con las normas UNE.

Durante la aplicación de las pinturas, se observarán las medidas de seguridad adecuadas. La zona estará suficiente ventilada y en ella figurarán rótulos de "NO FUMAR". Los aparatos utilizados no desprenderán chispas. Los operarios deberán vestir guantes, gafas y mascarillas, para evitar el contacto con la piel de productos tóxicos, así como su inhalación.

Todas las superficies que vayan a ser pintadas serán inspeccionadas, antes y después, de realizar el trabajo por un técnico facultativo designado por el director de Obra

El Contratista presentará a la Dirección Técnica de las Obras un Plan de las distintas etapas de la preparación de superficies y aplicación de las pinturas, así como las pruebas e inspecciones que se vayan a realizar, que serán como mínimo las siguientes:

- 1 Medios utilizados para el almacenamiento, preparado de superficies, mezcla, aplicación y curado de las pinturas.
- 2 Recepción de los materiales.
- 3 Inspección de las superficies antes de su preparación.
- 4 Inspección de las superficies después de su preparación.
- 5 Preparación y mezcla de las pinturas.
- 6 Aplicación de las capas.

Los aparatos necesarios para la inspección y pruebas de pintura, correrán por cuenta del Contratista.

Todas las superficies metálicas deberán ser protegidas contra la corrosión, con arreglo a las especificaciones, excepto las siguientes:

- 1 Aceros inoxidables.
- 2 Latón, bronce, cobre y metales cromados.
- 3 Placas de características.
- 4 Aislamientos.
- 5 Interiores de equipos en los que no se especifique explícitamente.
- 6 Partes mecanizadas de equipos.

3.3.6 Sujeción de tuberías

Las tuberías enterradas, mantendrán su posición macizando las zanjas o rozas, con el material de obra que corresponda. Las zanjas serán rellenadas tal como se estableció en artículos anteriores del presente pliego. Las rozas de pared se rellenarán con cemento.

Las tuberías que estén en superficie irán sujetas por grapas-abrazaderas metálicas del diámetro correspondiente a la tubería en cuestión, no habiendo en ningún caso una separación entre grapas superior a 40 centímetros.

3.4 Especificaciones de los equipos eléctricos de baja tensión

3.4.1 Condiciones Generales

Todos los equipos eléctricos de baja tensión cumplirán las condiciones del presente pliego de condiciones, así como todas las prescripciones de la normativa legal vigente en esta materia.

3.4.2 Conductores

Se regirán por la documentación del proyecto. Los conductores serán de los siguientes tipos:

De 450/750 V de tensión nominal

Conductor	Cobre
Formación	Unipolares
Aislamiento	Policloruro de vinilo (PVC)
Tensión de prueba	2.500 V
Instalación	Bajo tubo

Normativa aplicación	de	UNE 21.031
De 0,6/1 kV de tensión nominal		
Conductor	Cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto)	
Formación	Uni-bi-tri-tetrapolares	
Aislamiento	Policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE)	
Tensión de prueba	4.000 V	
Instalación	Al aire o en bandeja	
Normativa aplicación	de	UNE 21.123

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidro clorhídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

Intensidad máxima admisible:

Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

Caída de tensión en servicio:

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

Caída de tensión transitoria:

La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento
MBTS O MBTP	250	0.25
500V	500	0.50
> 500V	1000	1.00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a

efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
Sf = 16	Sf
16 < Sf < 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 1 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 2 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

Conductores en los cables multiconductores, o conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación se identificará por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.4.3 Cajas de empalme

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 milímetros; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuerca y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kilogramos. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

3.4.4 Mecanismos y tomas de corriente

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

3.4.5 A paramenta de mando y protección

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornes situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte

omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Los fusibles se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

Bien con la ayuda de una llave o de una herramienta; o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes; o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

La protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a = L_a \times U$$

Donde:

- 1 R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- 2 I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- 3 U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

3.4.6 Receptores a motor

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460-4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW	4,5
De 1,50 kW a 5 kW	3

De 5 kW a 15 kW	2
Más de 15 kW	1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella- triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- 1 Carcasa: De hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- 2 Estator: Paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las solicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- 3 Rotor: Formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- 4 Eje: De acero duro.
- 5 Ventilador: Interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- 6 Rodamientos: De esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- 7 Cajas de bornes y tapa: De hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- 1 Potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- 2 Velocidad de rotación de la máquina accionada.
- 3 Características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- 4 Clase de protección (IP 44 o IP 54).
- 5 Clase de aislamiento (B o F).
- 6 Corma constructiva.
- 7 Temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- 8 Momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- 9 Curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la

potencia del motor deberá “detarse” de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estático sea superior a 1,5 mega ohmios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la Dirección de Obra y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- 1 Potencia del motor.
- 2 Velocidad de rotación.
- 3 Intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- 4 Intensidad de arranque.
- 5 Tensión(es) de funcionamiento.
- 6 Nombre del fabricante y modelo.

3.4.7 Puesta a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo,

permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- 1 El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- 2 Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- 3 La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- 4 Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

Barras, tubos; pletinas, conductores desnudos; placas; anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones; armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas; otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra corrosión Galvanizado	Igual a conductores Protección apdo. 7.7.1.	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero

No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu	25 mm ² Cu
	50 mm ² Hierro	50 mm ² Hierro

La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- 1 Los conductores de tierra.
- 2 Los conductores de protección.
- 3 Los conductores de unión equipotencial principal.
- 4 Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
Sf = 16	Sf
16 < Sf < 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 1 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 2 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

Conductores en los cables multi conductores, o conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

3.4.8 Inspecciones y pruebas en fábrica

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 M ohm.

Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.

Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.

Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.

Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición del director de Obra, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, El laboratorio de la fábrica enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, al director de Obra.

3.4.9 Seguridad, limpieza y mantenimiento

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente.

Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

En general, basándose en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- 1 Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- 2 En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- 3 Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.

- 4 Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- 5 Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- 6 No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- 7 En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- 8 Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.
- 9 Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.
- 10 Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

Como obligaciones básicas de los usuarios cabe destacar que harán un correcto uso de las instalaciones. Las modificaciones de las

instalaciones deberán ser efectuadas por una empresa instaladora autorizada por la administración.

Además de las referidas en el actual Pliego de Condiciones, Memoria y Cálculos, como anexo al certificado de instalación que se entregue al titular de cualquier instalación eléctrica, la empresa instaladora deberá confeccionar unas instrucciones para el uso y mantenimiento de la misma. Dichas instrucciones incluirán, en cualquier caso, como mínimo, un esquema unifilar de la instalación con las características fundamentales de los equipos y materiales eléctricos instalados, así como un croquis de su trazado.

Cualquier modificación o ampliación requerirá la elaboración de un complemento a lo anterior, en la medida que sea necesario

Una vez efectuadas todas las pruebas enumeradas anteriormente se extenderán las certificaciones correspondientes a fin de obra, instalaciones, etc., debiendo quedar reflejado en el libro de órdenes las incidencias, si las hubiera.

Al finalizar las instalaciones se emitirá un certificado donde se acredite que estas se han realizado de acuerdo con el proyecto, indicándose, en caso de que las hubiera, las modificaciones respecto a este.

3.4.10 Criterios de medición

Se abonarán las instalaciones de cableado por metros lineales completos. Abonando por separado los mecanismos, cuadros, aparamenta ...etc.

3.5 Especificaciones de los equipos de control y medida

3.5.1 Definición de los sistemas de control y medida

Los términos que se utilizarán para la descripción de los sistemas serán los siguientes:

Control Manual:

Permite el operador actuar sobre los equipos de una forma manual, mediante una acción directa sobre pulsadores, conmutadores o estaciones de control manual. Hay dos tipos de control manual:

- 1 Manual-Local: Cuando los elementos de mando se encuentren situados sobre el propio equipo.
- 2 Manual remoto: Cuando los elementos de mando se encuentran distantes del equipo, generalmente en panel de control.

Control semiautomático:

Permite al operador la iniciación de una etapa o secuencia mediante la acción directa de un pulsador o un conmutador, realizándose, a continuación, el resto de las etapas o secuencias, como operación de válvulas, motores, etc., hasta el final, sin ningún tipo de intervención por parte del operador.

Control Automático:

Permite al sistema operar sin que el operador tome alguna acción sobre el mismo. La iniciación de las etapas o secuencias se realiza mediante señales procedentes de elementos primarios digitales.

Medidas:

Permiten al operador conocer el estado del proceso u operación unitaria correspondiente y cuantificar sus parámetros básicos de funcionamiento. Pueden ser:

- 1 Por su disposición: Locales y en cuadro de control.
- 2 Por la exposición de resultados: Con indicador, con totalizador y con registrador. (En muchas ocasiones incluyen los tres elementos).

3.5.2 Sistema de instrumentación y control

Se instalarán las siguientes alarmas:

- Fallo de corriente.
- Disparo de motores.

El Contratista propondrá a la dirección facultativa diferentes equipos que cumplan con unas especificaciones mínimas para el correcto funcionamiento de ambos sistemas de alarma. Por tanto, el contratista ha de tener en cuenta en la selección de los equipos de instrumentación y control las condiciones ambientales del lugar donde van a estar ubicadas.

Corresponde a la dirección facultativa de obras aceptar o rehusar los diferentes materiales y equipos. Así como la toma de decisión final en la selección de los equipos a instalar. Todo ello no exime al contratista de la correcta inspección de la instalación y garantizar su correcto funcionamiento. Siendo responsable de cualquier fallo producido a excepción de los que sean consecuencia directa de un fallo en el material o equipo de fábrica.

En caso de un fallo producido por un defecto original de un material no detectado, será responsabilidad del contratista, y nunca del propietario. Queda en su derecho el contratista de emprender las acciones legales oportunas para reclamarle dichos daños a la empresa fabricante del material o equipo en cuestión, así como las acciones de derecho que le correspondan.

3.6 Elementos de reserva y piezas de repuesto

Todo elemento mecánico auxiliar cuya avería pueda impedir el desarrollo del proceso tendrá la necesaria reserva.

3.7 Fichas técnicas

3.7.1 Bomba centrífuga Flygt. Estación de bombeo

Datos generales:

Tipo de Equipo	Bomba centrífuga
Marca	FLYGT
Modelo	3171
Configuración	N-Pump Standard
Tipo de Instalación	P
Tipo	Hard Iron

Límites de aplicación:

Temperatura máxima del líquido	40°C
Temperatura máxima del líquido (Agua)	70°C
Máxima profundidad de inmersión	20m
pH del líquido bombeado	5.5-14

Máxima densidad del líquido bombeado 1100kg/m³

Datos del motor:

Tipo de motor	Motor de inducción en caja de ardilla
Frecuencia	50 hz
Alimentación de corriente	Trifásica
Tipo de Arranque	Estrella Triángulo Variador de frecuencia
Número máximo de arranques por hora	30
Variación de voltajes	+/-10% (+/-2% entre fases)

Las curvas de funcionamiento de la bomba están situadas en el Anejo nº 3 del Tomo 2 “Anejos” del Documento Nº1 “Memoria y Anejos”

3.7.2 Grupo electrógeno

A continuación, se muestra la ficha técnica del grupo electrógeno seleccionado:

Datos del grupo:

Marca	ELECTRA MOLINS
Modelo	EMBV-55
Potencia (Kva)	50(PRP)/55(ESP)*
Potencia (Kw)	40(PRP)/44(ESP)*
Régimen de funcionamiento (rpm)	1500
Tensión(V)	400/230
Factor de potencia (cos phi)	0.8/1

*PRP (PRIME POWER): Según ISO 8528-1:2018: Potencia máxima disponible para empleo bajo cargas variables por un número limitado de horas por año entre los intervalos de mantenimiento prescritos por el fabricante y en las condiciones ambientales establecidas por el mismo.

*ESP (Emergency Standby Power), según ISO 8528-1:2018: Potencia máxima disponible bajo cargas variables en caso de un corte de energía en la red o en indicios de prueba por un número limitado de horas por año de 200h entre los intervalos de mantenimiento prescritos por el fabricante y en las condiciones establecidas por el mismo.

Especificaciones del motor:

Fabricante	BAUDOUIN
Modelo	4M06G55/5
Tipo de Motor	Diésel 4 tiempos
Diámetro x Carrera (mm)	117 x 135
Cilindrada	2.3 l
Sistema Refrigeración	Agua por radiador
Consumo de combustible al 75% de carga (33 kW)	8,25 l/h
Cantidad total de aceite	9.2 l
Capacidad circuito de refrigeración (agua al 40% anticongelante)	13 l
Regulador	Electrónico
Filtro de aire	Seco

Datos de la batería:

Cantidad	1
Tensión corriente continua	12 V
Capacidad	100 Ah
Tipo	Plomo-ácido

Dimensiones:

(L) Largo (mm)	2262
(H) Alto (mm)	1765
(W) Ancho (mm)	1100
Peso (kg)	1145
Nivel de presión sonora (dBA)	75

4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1 Replanteo

Antes de iniciarse las obras se realizará una comprobación general del replanteo de las obras, levantando un plano de estado actual antes del inicio de las mismas. Se levantará la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo en la que estarán presentes la Dirección Facultativa y Contratista o Técnico delegado de éste.

La citada Acta de Comprobación del Replanteo se suscribirá obligatoriamente dentro del plazo de UN MES desde la notificación a la contrata de la adjudicación definitiva de la obra, y en dicho acto, el Contratista presentará para su aprobación si procede, un detallado programa de obras en concordancia con el plazo global del proyecto. Este programa será aprobado por la Dirección Facultativa y en él se especificarán la maquinaria, personal y medios que se adscriben para la realización de las obras.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al ejecutarse los replanteos y reconocimientos a que se refiere este artículo, estando obligado a la custodia y reposición de las señales que se establezcan.

El replanteo consistirá en marcar sobre el terreno en el que se ubica la obra la situación de la planta o alzado de cualquier elemento o parte de ella de forma inequívoca, y dejando las suficientes señales y referencias para garantizar su permanencia durante la construcción.

El director de obra podrá ejecutar u ordenar cuantos replanteos parciales estime necesarios durante el periodo de construcción, con el fin de garantizar que el desarrollo de las obras está de acuerdo al Proyecto y a las modificaciones aprobadas.

Si el Contratista comenzará alguna parte de la obra sin haberse estudiado previamente el terreno según la exposición anterior se entenderá que se aviene, sin derecho a ninguna reclamación, a la liquidación que en su día formule la Dirección Técnica de las Obras, todo ello sin perjuicio de la nulidad de la obra indebidamente realizada si esta no se ajustará a los datos del replanteo a juicio de la Dirección de Obra.

4.2 Señalización de la obra

El Contratista viene obligado a colocar y conservar las balizas, señales de tránsito y protección contra accidentes del personal ajeno a las obras, que

ordenan las normas vigentes, a las cuales se ajustarán las dimensiones, colores y disposiciones de dichas señales y balizas.

En todo caso, el contratista será responsable de los accidentes que pudieran ocurrir por incumplimiento de estas prescripciones o de órdenes complementarias sobre el mismo asunto dictadas por el director de la Obras o autoridad competente.

Es de cuenta del contratista el cumplimiento de las disposiciones que las autoridades competentes dicten, dentro de las facultades que a cada uno le asignan las disposiciones vigentes en relación con la circulación y seguridad vial, debiendo el contratista ponerse en comunicación con dichas autoridades a esos efectos, por intermedio de la Dirección de Obras y cumplir las órdenes que en relación con los servicios que le están encomendados o le dicte dicha Dirección.

Toda la obra estará indicada por la señal de "Peligro obras" y acotada por vallas en todos sus extremos o accesos. Dichas vallas deberán estar colocadas lo suficientemente estables y tener la altura conveniente, nunca inferior a un (1) metro.

La identificación de la obra, Contratista, Plazo y Dirección de la misma se hará según indicación de la Dirección Técnica de las Obras, debiendo colocarse al menos dos carteles en los puntos más idóneos para su fin.

Cuando las condiciones de visibilidad sean malas, es decir, durante las horas del día con escasa o nula luz solar y cuando las condiciones atmosféricas así lo exijan, se advertirá de la peligrosidad utilizando luces rojas de señalización de obras con un espaciamiento suficiente, nunca superior a 10 m., siendo intermitentes cuando se invada la calzada.

También se tendrá especial cuidado de instalar elementos reflectantes cuando la iluminación sea deficiente.

Se deberá indicar con suficiente antelación y claridad las entradas y salidas utilizadas por los camiones o maquinaria para su acceso a la obra.

4.3 Instalaciones y medios auxiliares

Todas las instalaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la obra son de cuenta y riesgo del Contratista, tanto en su proyecto como en su ejecución y explotación.

El Contratista presentará a la Dirección Técnica de las Obras los planos y características técnicas de las citadas instalaciones.

Entre las instalaciones y medios más comunes, y sin pretender ser exhaustivos, se puede citar:

- 1 Medios mecánicos para movimiento de tierras.
- 2 Equipo de extracción y clasificación de áridos.
- 3 Instalaciones y medios para la fabricación y puesta en obra del hormigón.
- 4 Sistemas de encofrados y curado del hormigón.
- 5 Las oficinas, laboratorios, almacenes, vestuarios, talleres, comedores, etc.
- 6 Las redes de suministro de energía eléctrica y agua

4.4 Maquinaria y equipo

El Contratista presentará una relación de la maquinaria que empleará en la ejecución de los trabajos, con especificación de los plazos de utilización de cada una.

La maquinaria incluida en esta relación será inventariada a su llegada a la obra, y no podrá retirarse de la misma sin la autorización expresa del director una vez se compruebe que su baja no afecta a los plazos programados.

Si en el transcurso de la ejecución de las obras se comprobara que con el equipo programado no se pueden cumplir los plazos fijados total o parcialmente, está obligado el Contratista a aportar los medios necesarios, no eximiéndose en ningún caso, la deficiencia del equipo aceptado, de la obligación contractual de la terminación de las obras, en el plazo establecido.

4.5 Ocupación de los terrenos. Uso de bienes y servicios

El Contratista no puede ocupar los terrenos afectados por la obra o instalaciones auxiliares hasta haber recibido la orden correspondiente de la Dirección Técnica de las Obras.

Será por cuenta del Contratista las servidumbres precisas para el transporte de los materiales necesarios, tanto en zonas de dominio público como privado, cualquier canon que afecte al vehículo por realizar dicho transporte y el alquiler o compra de los terrenos de extracción de materiales necesarios para la obra.

El Contratista tiene la obligación de conservar, mantener y reparar todos aquellos bienes, inmuebles o servicios que la Propiedad le haya

cedido temporalmente, debiendo entregarlos en perfecto estado de conservación antes de la recepción de las obras.

4.6 Catas de prueba

Siempre que se considere preciso, bien porque se desee conocer mejor la naturaleza del terreno, bien por no conocer con exactitud la situación de servicios y canalizaciones, se practicará catas de prueba para asegurar que los trabajos puedan hacerse según lo indicado en los planos.

A la vista de los resultados obtenidos se realizarán las modificaciones precisas en el diseño de la obra proyectada para mejorar el grado de viabilidad de la misma.

Los costes económicos de las catas de prueba correrán a cargo del contratista.

4.7 Unidades de obra no incluidas en el pliego

Las unidades de obra no incluidas expresamente en el presente Pliego, bien por su difícil determinación o por haberse realizado alguna modificación en la ejecución de la obra se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la práctica como regla de buena costumbre y siguiendo las indicaciones que sobre ese punto establezca la Dirección Técnica de las Obras.

4.8 Marcha de las obras

El Contratista ejecutará las obras con sujeción a los planos, Pliego de Condiciones, Presupuesto y a las instrucciones complementarias, gráficas o escritas que en la interpretación técnica del mismo expedida a la Dirección de las Obras en cada caso particular.

Todos los trabajos se deberán de realizar por personal especializado. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás, procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez en la construcción, debiendo disponer la contrata el número de encargados y operarios para el cumplimiento de lo que antecede.

4.9 Demoliciones

Con respecto a las demoliciones a realizar tales como viviendas, cobertizos, cercas, pozos, corte y tala de aquellos árboles que la Dirección de Obras estime

necesario... etc., quedan los productos de derribo a beneficio del Contratista, excepto que en el proyecto se especifique lo contrario.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad y evitar daños en las construcciones próximas, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el director de las obras, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

4.10 Desbroce

Consiste en las operaciones necesarias para la retirada de árboles, matorral, plantaciones y, asimismo, cualquier tipo de elementos que dificulten la visibilidad de la operación de la maquinaria necesarias para el desarrollo de las obras, como postes, cercados, tapias etc. y cualquier otro elemento semejante, que no reuniera para su retirada medios materiales ni humanos distintos de los empleados para la retirada de árboles, matorral o plantaciones.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

No tiene la consideración de desbroce la retirada de la capa de tierra vegetal, que se considera como una excavación expresa. Si el Contratista pretendiera emplear para el desbroce maquinaria tal que esta operación conllevará la retirada de material vegetal, deberá de recabar la autorización correspondiente a la Dirección Facultativa. En este caso no será de abono la retirada de la tierra vegetal, sin de los perfiles que se levanten de la medición y abono de las excavaciones deberán corresponder a la situación del terreno tras la práctica del desbroce.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección Facultativa la ubicación del vertedero o destino que se proponga trasladar los residuos del desbroce, así como su itinerario.

Se medirá el despeje y desbroce por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados al precio contemplado para ello en el correspondiente cuadro de precios del proyecto.

4.11 Excavaciones

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con los datos que figuren el proyecto, no pudiendo comenzar ninguna sin que previamente se haya marcado su replanteo. El Contratista deberá de avisar tanto al comienzo de cualquier tajo de excavación como a su terminación al objeto de que se tomen las medidas oportunas para su liquidación y aprobación.

La excavación llegará hasta alcanzar la profundidad indicada en los planos y obtenerse una superficie firme, limpia y uniforme, a nivel o escalonada según se indique. No obstante, el D.F. podrá modificar tal profundidad, a la vista de las condiciones del terreno.

El Contratista vendrá obligado si así lo requiere la D.F., a realizar la excavación de material inadecuado para la cimentación y su sustitución por material apropiado.

En el caso de terrenos meteorizables las zanjas no deberán de permanecer abiertas a su rasante más de 48 horas sin que sea colocada y cubierta la tubería u hormigonada en obra.

Los fondos de la zanja deberán de limpiarse de materiales sueltos, y cuando en superficie se observen grietas o hendiduras se rellenarán del mismo material que constituya la cama de la tubería.

Se procederá previamente a la colocación de la tubería a la compactación del fondo de la excavación mediante los medios mecánicos adecuados hasta conseguir una superficie de apoyo firme y regular.

Las operaciones deberán de realizarse en seco, por lo que se dispondrán de los medios necesarios para el agotamiento de las mismas cuando así se precise.

El contratista tomará las precauciones precisas para evitar que las aguas superficiales discurran e inunden la zanja, sin que ello suponga abono adicional alguno.

Los taludes de desmonte serán los que, según la naturaleza del terreno, permitan la excavación y posterior continuidad de las obras con la máxima facilidad para el trabajo, seguridad para el personal, y evitación de los daños a terceros, estando obligado el contratista a adoptar todas las precauciones que correspondan en este sentido, incluyendo el empleo de entibaciones y protecciones frente a excavaciones, en especial en la proximidad de edificaciones, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales en su caso.

Para cuando resulten taludes inestables se deberán de tomar las precauciones necesarias para garantizar su estabilidad.

El contratista vendrá obligado al mantenimiento de los servicios de caminos y demás vías de uso público en la forma que se ordene. El contratista mantendrá el acceso a fincas e instalaciones.

Las tolerancias admitidas serán dictadas por la D.F. En su defecto, se podrá asumir tolerancias de hasta cinco (5) centímetros por debajo del teórico y de diez (10) centímetros en más o menos respecto a los teóricos planos de talud. En cualquier caso, las superficies resultantes deben ser tales que no haya posibilidad de formación de charcos de agua.

Si la estabilidad de los fondos de las zanjas se perjudica por sifonamientos o arrastres se adoptarán las medidas especiales de uso de geotextiles, pantallas, hormigón o tablestacas.

Todas las diversas soluciones de agotamiento de la zanja requerirán para su abono la previa autorización por parte de la D.F., sin que por ello quede eximido el contratista de cuantas obligaciones dimanen de su no-aplicación tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

No se procederá al relleno de las mismas sin previo reconocimiento de la D.F. La excavación se abonará por los m³ que resulten de medir sobre plano.

4.12 Relleno de zanjas

Independientemente del recubrimiento de arena en las zanjas que así se indiquen en los precios y planos, las zanjas pequeñas de instalaciones se rellenarán con zahorras artificiales procedentes de la excavación en tongadas de 20 centímetros. de espesor máximo con compactación hasta alcanzar una densidad del 95 % del proctor modificado y arena.

Las zanjas de saneamiento y colectores se rellenarán con arena hasta las cotas reseñadas en las diferentes secciones tipo y con zahorras artificiales procedentes de préstamo hasta cota de terreno natural, la compactación exigida será del 95 % del Proctor Modificado para los rellenos localizados.

Las zanjas de pequeñas dimensiones y los rellenos localizados de zahorra artificial se compactarán en pequeñas tongadas con bandeja vibratoria o pequeños compactados. Los rellenos de zahorra artificial natural en trincheras de colectores visitables y tubos de gran tamaño se compactarán con equipos pesados, auxiliados de pequeños compactadores o bandejas para el remate de los bordes del relleno con el terreno natural.

Los rellenos se abonarán por m³ realmente ejecutados medidos sobre las secciones tipo del proyecto salvo modificación expresa y escrita de las mismas por la Dirección de Obra.

4.13 Morteros

El mortero se amasará mecánicamente, mezclando el cemento y la arena 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.

Sólo se fabricará el mortero preciso para su uso inmediato, rechazándose todo aquel que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos que sigan a su amasadura. No se admitirán morteros rebatidos.

4.14 Relleno de zanjas de hormigón. Acciones de hormigonado

En la fabricación del hormigón se tendrá en cuenta la EHE-08 y podrá hacerse la mezcla en central o en obra, siempre por una máquina.

Si la mezcla se realiza en central para eliminar los errores de apreciación en que puedan incurrir las personas encargadas de efectuar las medidas los dispositivos de dosificación deben de ser automáticos y deben ser revisados quincenalmente.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, dando un hormigón de color y consistencia uniforme.

La hormigonera dispondrá de una placa en la que conste la capacidad y la velocidad, en revoluciones por minuto, recomendados por el fabricante, las cuales no deberán sobrepasarse.

Las paletas de la hormigonera deberán estar en contacto con las paredes de la cuba, sin dejar huelgo apreciable que dé lugar a una disgregación de la mezcla. Se procederá a la sustitución de aquellas paletas, que, no siendo solidarias con la cuba, estén sensiblemente desgastadas.

En tiempo frío el agua podrá ser calentada hasta una temperatura no superior a cuarenta grados centígrados (40º C.).

Se pesarán por separados los componentes (áridos finos, áridos gruesos y cemento) y al fijar la cantidad de agua a aportar se tendrá en consideración la que contenga el árido fino y, eventualmente, el resto de los áridos.

Inicialmente se cargará el mezclador con la cantidad de agua requerida por la masa, completándose la dosificación de este elemento en un período de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera (1/3) parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento

y los áridos se han introducido en el mezclador. Como norma general, los productos de adición se añadirán a la mezcla disueltos en una parte de agua de amasado y utilizando un dosificador mecánico que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón.

Salvo justificación especial, en hormigoneras de capacidad igual o menor a un (1) metro cúbico el período de batido a la velocidad de régimen no será inferior a un (1) minuto, contado a partir del momento en que se deposita la totalidad del cemento y los áridos. Si la capacidad de la hormigonera fuese superior a la indicada, se aumentará el citado período en quince segundos (15 s) por cada metro cúbico o fracción en exceso.

No se permitirá volver a amasar hormigones que hayan fraguado parcialmente, bajo ningún concepto, aunque se añada nuevas cantidades de cemento, áridos o agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta (30) minutos, se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella.

Si la mezcla se realiza en la obra, el hormigonado se hará necesariamente con instalación fija de hormigonado, instalada por el Contratista y aprobada por la Dirección Técnica de las Obras. Contará con los dispositivos adecuados para la regulación del agua y la medición en peso del cemento y, al menos, cinco tipos distintos de áridos.

Para el transporte del hormigón se tendrá en cuenta lo establecido con carácter general en la EHE-08.

Al cargar en los elementos de transporte no deberán formarse en las masas montones cónicos que favorezcan la segregación.

El transporte de central a tajo se hará en camiones hormigoneras. Se empleará hormigón recién amasado, procurando que la distancia de transporte sea corta.

Las probetas para los ensayos se tomarán en obra, completándose allí la fase de curado, lo que permitirá comprobar que se respeta el tiempo máximo marcado desde la fabricación del hormigón a la puesta en obra.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

El proceso de colocación del hormigón será aprobado por el director de las Obras, quien determinará los tajos en donde deba de haber un vigilante que presencie las tareas de hormigonado.

Antes de colocar el hormigón en obra se regarán los encofrados y moldes con el fin de que éstos no absorban agua de aquel. Los encofrados deben ser

estancos para que no se produzca pérdidas de mortero o cemento por las juntas y contar con la suficiente resistencia como para que no se produzca deformaciones que alteren la forma del elemento.

Los principales riesgos que se ha de evitar en la puesta en obra del hormigón es la segregación, para ello la dirección de caída en el interior de los encofrados debe de ser vertical y además no se permitirá el vertido libre del hormigón desde una altura superior a un metro y medio (1,50 m.), así como el arrojado con palas a gran distancia.

Se prohíbe el empleo de canaletas, trompas o cualquier otro dispositivo para transporte de más de cinco (5) metros, procurando en la medida de lo posible hormigonar en el punto en donde haya de consolidarse.

El hormigón se colocará en capas horizontales con alturas variables, según la consistencia (nunca superior a sesenta (60) centímetros), pero de forma que cada capa forme un todo único con la subyacente cuando ésta está todavía blanda.

El hormigón fresco se protegerá de aguas que puedan causar arrastres de los elementos.

La puesta del hormigón se hará de forma continua, de tal forma que se origine una estructura monolítica, dejando juntas de dilatación en los lugares que aparezcan expresamente señalados en los planos. Cuando no se pudiese realizar todo el hormigonado de una vez, se dejarán juntas de trabajo que hayan sido aprobadas y según las instrucciones del director de Obra.

Se pondrá especial cuidado al realizar el vibrado y apisonado junto a los paramentos y rincones del encofrado con el fin de evitar la formación de coqueas. También se prestará especial atención al hormigonado de bóvedas por capas sucesivas o dovelas con el fin de evitar esfuerzos secundarios.

En los elementos verticales de gran espesor y armaduras espaciadas podrá verterse el hormigón por capas, apisonándolo eficazmente y cuidando que envuelva perfectamente las armaduras.

En los demás casos, al verter el hormigón, se removerá eficaz y enérgicamente con el fin de que la armadura quede perfectamente envuelta, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de armadura y procurando mantener los recubrimientos establecidos.

En losas el extendido del hormigón se ejecutará por capas, de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llevándose en toda su altura y procurando que el frente vaya bastante recogido para que no se produzcan disgregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

En pilares el hormigonado se realizará removiendo enérgicamente la masa para que no quede aire ocluido y vaya asentando de modo uniforme. Cuando los pilares y elementos horizontales apoyados en ellos se ejecuten de un modo continuo, se dejarán transcurrir por lo menos dos (2) horas, antes de proceder a construir los elementos horizontales, con el fin de que el hormigón de los pilares haya asentado definitivamente.

Si hay que colocar hormigón sumergido habrá que tener la autorización previa del Director de Obra. En todo caso se cumplirán las siguientes indicaciones:

- 1 El hormigón se colocará en una masa compacta y en su posición final mediante trompas de elefante o por otros medios aprobados por la Dirección Técnica de las Obras, todo ello con el fin de evitar segregaciones.
- 2 Cuando se utilicen trompas de elefante, éstas tendrán un diámetro de al menos veinticinco (25) centímetros. Se sujetará de tal forma que se permita el movimiento libre del extremo que descarga sobre la parte superior del hormigón y posibilite, también, el hacerla descender cuando interese cortar o retardar su descarga. El extremo de descarga estará en todo momento sumergido completamente en el hormigón y el tubo final deberá contener la suficiente cantidad de mezcla como para evitar la entrada de agua.

La ejecución de las juntas de hormigonado cumplirá las siguientes observaciones:

En pilas y estribos se procurará llevar el hormigonado en continuo, en toda su altura hasta el plano de apoyo de vigas de enlace o dinteles. Cuando esto no sea posible, se permitirá una sola junta dispuesta en plano horizontal en toda la superficie y por debajo de la mitad de la altura.

En losas no se permitirá ninguna junta, ni transversal ni longitudinal.

Al interrumpirse el hormigonado, aunque sea por un plazo breve se dejará la superficie lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos.

Los forjados se ejecutarán en todo el ancho o bien por paños independientes, con juntas sobre los ejes de las vigas principales. En ningún caso mediará más de dos días entre la ejecución del forjado y la de sus vigas.

Se cuidará que las juntas creadas por la interrupción del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menores para que las masas puedan deformarse libremente. El ancho de estas juntas debe ser el suficiente para que en su día puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudarse los trabajos, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido suelto que haya quedado desprendido. Para ello se utilizará en primer lugar

aire a presión, luego agua hasta dejar el árido visto y posteriormente se verterá un mortero formado por el hormigón, pero sólo con fino, para pasar a hormigonar nuevamente.

Se deja a potestad de la Dirección Técnica de las Obras el empleo de productos de agarre intermedios tales como resinas epoxi o el empleo de juntas de polivinilo.

Es obligatorio el uso de vibradores para conseguir una mayor compacidad. Por tal motivo se dispondrá, además de los equipos necesarios, de otro de reserva.

El vibrado se hará con vibradores de aguja de potencia y frecuencia apropiada.

La consolidación del hormigón se efectuará con una mayor duración junto a las paredes y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que se inicie la reflexión de la pasta a la superficie, de forma que se dé un brillo uniforme. Se tendrá, sin embargo, cuidado en que los vibradores no toquen los encofrados y produzcan su desplazamiento. No se deberá aplicar el vibrador directamente a la armadura.

El espesor de las tongadas será tal que al introducir la aguja verticalmente permita penetrar ligeramente la capa inmediatamente inferior.

Si se emplea vibradores de superficie, se aplicarán moviéndose ligeramente y en forma lenta, de modo que el efecto alcance a toda la masa.

Si se emplean vibradores internos, su frecuencia de trabajo no será inferior a seis mil revoluciones por minuto. La velocidad de penetración en la masa no será superior a los diez centímetros por segundo (10 cm/s) y la retirada de la masa se hará lentamente para que no queden huecos sin rellenar.

Los puntos en que se realicen las distintas penetraciones con la aguja del vibrador deben estar a la distancia adecuada para que se produzca en toda la superficie de la masa la humectación brillante, pero con la precaución de no dar lugar al reflujos de agua o segregación de finos.

Cuando se vaya a hormigonar una superficie inclinada debe comenzarse por la parte inferior para incrementar la consolidación con el peso del hormigón añadido.

Como norma todos los hormigones que vayan a ser vibrados tendrán consistencia plástica (cono de Abrams entre 3 y 5 cm.).

Se prohíbe el empleo de hormigones de consistencia inferior a la blanda (cono de Abrams mayor de 9 cm.) en cualquier elemento con función resistente.

El hormigonado se suspenderá siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes la temperatura descenderá por debajo de los cero grados (0° C.).

Cuando por motivos de absoluta necesidad sea preciso hormigonar en tiempo frío, además de tomar las oportunas medidas que impidan que durante el fraguado y primer endurecimiento se produzcan deformaciones locales o mermas, el director de Obra podrá ordenar la realización de los ensayos necesarios que informen sobre la resistencia alcanzada por ese elemento.

Si se realiza el hormigonado en tiempo caluroso se deberá de tomar las medidas oportunas para evitar la evaporación excesiva del agua de amasado, tanto en el transporte como en la fase de colocación.

Si no se toman precauciones especiales se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura exterior sobrepase los cuarenta grados centígrados (40 ° C.).

Durante el fraguado del hormigón, así como durante el primer endurecimiento del mismo, se asegurará el mantenimiento de la humedad, por lo que se someterá a riego frecuente y si fuera preciso se cubrirá con sacos, arena, paja u otros materiales.

Estas medidas se prolongarán durante siete días, si se utilizase cemento portland-350 y quince días si el cemento fuese de endurecimiento más lento. Este plazo deberá aumentarse en un cincuenta por ciento (50 %) en tiempo seco.

Se seguirán las instrucciones de la EHE. Tanto en el control total como en el estadístico los ensayos se realizarán sobre probetas ejecutadas en obra y rotas según los ensayos UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

El control estadístico que se realizará será "nivel normal" tomándose una (1) serie de seis (6) probetas normalizadas según las normas anteriormente mencionadas cada cien (100) metros cúbicos de hormigón colocado, cada mil (1000) metros cuadrados en soleras o si existe un margen de dos (2) semanas entre hormigonados.

Deberá de cumplirse siempre que la resistencia estimada calculada según la fórmula que figura en la EHE-08 sea igual o superior a la resistencia característica nominal de cálculo. De no suceder esto la parte de la obra que haya sido controlado con esta serie es defectuosa.

En este último caso pueden presentarse varias alternativas:

La resistencia característica estimada es, efectivamente, inferior a la de cálculo, pero superior al noventa por ciento (90%) de la misma. El lote se aceptará, pero la obra será considerada como defectuosa, sometiendo al Contratista a una

sanción del cinco por ciento (5%) por cada uno por ciento (1%) de falta de resistencia respecto a la de cálculo.

Si la resistencia característica estimada es inferior al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica de cálculo, se realizarán, a costa del Contratista, los siguientes estudios y ensayos que ordene la Dirección Técnica de las Obras:

Estudio de seguridad de los elementos del lote en función de la Fck, para evaluar la variación del coeficiente de seguridad respecto del Proyecto.

Ensayo de información para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra.

Pruebas de carga, según norma UNE 7.457, en los elementos sometidos a flexión. La carga de ensayo no excederá del valor característico de la carga de cálculo.

En función de los estudios y ensayos anteriores y con la información adicional que, también a su costa, el Contratista pueda aportar, el director de Obra decidirá si los elementos analizados se aceptan, refuerzan o demuelen. En el primero de los casos se sancionará de igual forma que la descrita en el caso anterior.

4.15 Encofrados, cinfras y andamios

Cumplirán lo prescrito en la EHE-08.

Se autoriza el empleo de técnicas especiales de encofrado cuya utilización se halla sancionado como aceptable por la práctica, siempre que hayan sido previamente aprobadas por el director de obra.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, deberán tener la resistencia y rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento; así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (0,005 m.).

Tanto los encofrados como las cimbras deberán estar montados de tal forma que ofrezcan una absoluta seguridad tanto a los operarios que trabajan en ellas como a los que se encuentran en sus proximidades.

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 aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltos, ni rebabas de más de cinco milímetros (0,005 m.).

No se admitirán en los plomos y alineaciones errores superiores a tres centímetros (0,03 m.).

Antes de empezar el hormigonado de una nueva zona deberán estar dispuestos todos los elementos que constituyen los encofrados y se realizarán cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de su colocación.

Los enlaces de los distintos paños o elementos que forman los moldes serán sólidos y sencillos, de manera que el montaje pueda hacerse fácilmente y de forma que el atacado o vibrado del hormigón pueda realizarse perfectamente en todos los puntos.

Antes de colocar el hormigón en obra se regarán los encofrados y moldes con el fin de que éstos no absorban agua de aquel. Los encofrados deben ser estancos para que no se produzca pérdidas de mortero o cemento por las juntas.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas. En caso de haber sufrido desperfectos, deformaciones o alabeos de tal forma que hayan variado sus características geométricas no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma primitiva.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas (por ejemplo, empleando angulares metálicos en las aristas exteriores). Se podrá utilizar berenjenos para achaflanar todas las aristas vivas de hormigón, siempre y cuando lo autorice el director de Obra.

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm); ni los de conjunto la milésima (1/1000) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre los planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos, con sus cálculos justificativos detallados, a examen y aprobación del director de las obras.

Antes de retirar las cimbras, apeos y fondos, se comprobará que la sobrecarga total actuante más las de ejecución por peso de la maquinaria, de los materiales almacenados, etc, no supere el valor previsto en el cálculo como máximo.

Durante las operaciones de desencofrado y descimbrado se cuidará de no producir sacudidas ni choques en la estructura y de que el descenso de los apoyos se haga de un modo uniforme.

Cuando al desencofrar se aprecien irregularidades en la superficie del hormigón, no se reparará estas zonas defectuosas sin la autorización del Ingeniero director, quien resolverá en cada caso la forma de corregir el defecto.

La resistencia se determinará en las probetas de ensayo o, en su defecto, previa aprobación del Ingeniero Director podrá procederse al desencofrado o descimbrado de acuerdo con los plazos que arroja la fórmula de la vigente "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón", pudiéndose desencofrar los elementos que no produzcan en el hormigón carga de trabajo apreciables, en plazos de una tercera parte del valor de los anteriores.

Se emplearán andamios metálicos normalizados, exigiéndose al Contratista los certificados de calidad y que se ajusten a las normas que sobre ellos estén vigentes.

En los andamios se colocarán antepechos de un (1) metro de altura a fin de evitar las caídas de los operarios. Si se empleasen tablonces como base de trabajo, éstos tendrán al menos, veinte (20) centímetros de ancho por siete (7) centímetros de espesor.

La responsabilidad de cualquier percance, accidente o desgracia sobrevenida por no cumplir la normativa vigente en materia de andamios o en cuanto a seguridad y precauciones, será enteramente del Contratista.

4.16 Armaduras

Será de aplicación la EHE-08 para la colocación y doblado de armaduras. Se seguirán los controles de calidad de la citada instrucción.

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del Proyecto. Esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, preferentemente por medios mecánicos, no admitiéndose excepciones para las barras endurecidas por estirado en frío o por tratamientos térmicos especiales.

Salvo expresa indicación en los planos del presente Proyecto, el doblaje de las barras cumplirá las limitaciones de los radios interiores expuestos en la EHE-08.

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios inferiores los que resulten de la limitación anterior, siempre que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. No se admitirá el enderezamiento de codos.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de cascarillas, pinturas, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos de Proyecto, sujetas entre sí y al encofrado, de manera que no pueda experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y permitan a éste envolverse a ellas y rellenar el encofrado sin dejar coqueras.

La distancia de las barras a los paramentos será igual o superior al diámetro de la barra y en ningún caso será inferior a dos centímetros (2 cm.) ni superior a cuatro centímetros (4).

Por el contrario, en aquellas estructuras de hormigón que vayan a contener las aguas residuales la distancia entre los paramentos que vayan a estar en contacto directo con ellas y las barras no será inferior a cuatro centímetros (4 cm.).

Salvo justificación especial, las barras corrugadas de las armaduras se anclarán por prolongación recta, pudiendo también emplearse patilla, con las longitudes definidas en la EHE-08.

Únicamente se autorizará el empleo de gancho en barras trabajando a tracción, siendo en cualquier caso preferible el uso de alguno de los dos sistemas anteriores.

El empalme sólo se realizará por solape o soldadura. En el primer caso se realizará colocando las barras una sobre otra y zunchándolas con alambre en toda la longitud del solape.

Durante la ejecución de la pieza se pondrá especial cuidado para que no coincidan en una misma sección, empalmes de distintas barras. Si por exigencias de la pieza esto no fuera posible, se distanciarán los centros de los empalmes como mínimo una longitud equivalente a veinte (20) tomando para el valor de la barra más gruesa.

En barras corrugadas la longitud de solape será igual o superior a la especificada para anclaje y no se dispondrá ganchos ni patillas.

El empalme podrá realizarse por soldadura siempre que las barras sean de calidad soldable y se ejecute según las normas de buena práctica.

Cualquiera que sea el tipo de soldadura elegido hay que tener en cuenta que el sobrespesor de la junta, en la zona de mayor recargue, no excederá del diez por ciento (10%) del diámetro nominal del redondeo empalmado.

No podrá disponerse empalmes por soldadura en tramos curvos del trazado de las armaduras. Sin embargo, sí se autoriza la presencia en una misma sección transversal de la pieza, de varios empalmes soldados a tope, siempre que

su número no sea superior a la quinta parte del total de barras que constituyen la armadura en esa sección.

Si se utilizarán separadores con el fin de mantener las distancias de las armaduras, éstos serán tacos de hormigón, áridos empleados en la fabricación del mismo, piezas comerciales para tal fin o cualquier otro material compacto que no presente reactividad con el hormigón ni sea fácilmente alterable. Por ello queda prohibido el empleo de separadores de madera.

4.17 Transporte y manipulación de tuberías

Sólo se aceptará aquellos tubos que estén en perfecto estado, sin grietas, roturas o mermas que se hayan podido producir en el proceso de fabricación, transporte, descarga o depósito. Por tanto, la Dirección Técnica de las Obras rechazará aquellas o unidades que tengan algún desperfecto.

No se transportará ninguna pieza a pie de obra hasta que se haya alcanzado la resistencia y curado indicados en este Pliego.

En la carga, transporte y descarga deberán de evitarse los choques y golpes entre sí u otros cuerpos, y se depositarán sin brusquedad en el suelo. Se evitarán rodarlos sobre piedras, tomándose las debidas precauciones en su manejo.

Los tubos se intentarán descargar lo más cerca posible de la zanja en donde vayan a ser instalados, en el lado opuesto del que se esté amontonando la tierra de la excavación, quedando protegido del tránsito.

El Contratista deberá tener acopio de tuberías suficiente como para no interrumpir el ritmo de trabajo en ningún momento.

4.18 Colocación de tuberías sobre cama de zahorra

Antes de la colocación cada tubería o pieza se limpiará cuidadosamente de cualquier elemento que haya podido depositarse en su interior y se mantendrá limpio.

Cuando las inclinaciones de la zanja sean inferiores al veinte por ciento (20%) el tubo irá apoyado sobre cama de zahorra o relleno compactado, y en el caso de ser mayores, además se colocará un macizo de anclaje cada cinco coma cincuenta metros (5,50).

Los tubos se bajarán cuidadosamente hasta el fondo de la zanja con grúa u otro medio aprobado por la Dirección Técnica de las Obras y será colocado directamente sobre el elemento de apoyo.

4.19 Tuberías para abastecimiento y distribución de aguas

Una vez montados los tubos y las piezas especiales se procederán a la sujeción y apoyo de los codos, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a presiones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Los apoyos deben ser colocados de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Las barras de acero o abrazaderas metálicas deberán ser protegidas contra la oxidación galvanizándolas, pintándolas o embebiéndolas en hormigón.

Se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o madera por el peligro de desplazamiento.

A continuación, y antes de realizar los ensayos de tuberías, se procederá a rellenar la zanja hasta treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior con material de excavación que no contenga elementos de más de cincuenta (50) milímetros, compactándose al noventa por cien (90%) del Próctor normal. En este relleno se dejará descubiertas las juntas para su inspección durante el ensayo de la tubería. Son preceptivas, con la tubería instalada, las pruebas de presión interior y de estanqueidad.

El Contratista será el responsable de la perfecta realización de estas pruebas, para lo cual suministrará el personal y equipo necesario; el director podrá suministrar los equipos medidores o manómetros, o bien comprobar los que aporte el Contratista.

La prueba de presión interior se hará de acuerdo con las normas establecidas en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de agua. Se comprobará que a presión interior de prueba de zanja de la tubería sea, en el punto más bajo en prueba, una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión.

La prueba de estanqueidad también seguirá el citado Pliego, y se realizará después de haberse completado satisfactoriamente la prueba anterior. La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de tubería objeto de la prueba.

Cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos. Así

mismo viene obligado a repasar cualquier pérdida de agua apreciable aun cuando el total sea inferior al admisible.

La limpieza de las tuberías se realizará llenando la tubería con agua limpia que se desaguará por los puntos más bajos con la presión de la propia tubería. La operación se dará por terminada por el director de obra una vez que no se aprecia rastros visibles de arrastres.

En cuanto a la desinfección, se volverán a llenar las tuberías y se añadirán una dosificación estimada en principio de veinticinco gramos por metro cúbico (25 g/m³) de agua de hipoclorito de alta concentración. Se tomarán muestras al cabo de dos horas y se añadirá hipoclorito hasta garantizar la presencia de cloro residual en una concentración del veintidós por ciento (22%).

Estas aguas deberán arrojarse al alcantarillado, sin poder ser reutilizadas.

4.20 Elementos metálicos varios

Se refiere este artículo a elementos tales como rejillas, escaleras de patas, barandillas y enrejados metálicos para la cubrición de cámaras de sifones.

Los elementos metálicos se construirán de acuerdo con las normas y dimensiones que figuran en los planos de este Proyecto, según las instrucciones del director de las obras.

Antes de su instalación todos los elementos metálicos se pintarán con una mano de pintura antioxidante y otras tres manos de pintura de terminación al aceite o de esmalte sintético.

4.21 Pinturas

Cumplirá lo prescrito en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura en el capítulo VII, como así mismo los NTE-FVP y NTE-FVT.

Antes de proceder a la pintura de los elementos metálicos, se ejecutará un buen picado, rascado, fijado y desengrasado meticuloso del hierro, con el fin de que la superficie esté perfectamente preparada. Se aplicará, además, un pasivador destructivo del óxido profundo.

No se aplicará ninguna capa de pintura sobre otra anterior si ésta no estuviese completamente seca.

La capa final de acabado ha de tener resistencia al ambiente y a las acciones metálicas.

El espesor mínimo de película de pintura será de ciento cincuenta (150) micras entre los fondos y la capa final, con objeto de lograr buenas condiciones de protección. Para lograr dicho espesor se aplicará con brocha un mínimo de tres (3) capas de pintura, una de imprimación anterior a las de terminación.

Los diversos tipos y colores de pintura a usar serán sometidos a la aprobación del director de obra.

4.22 Arquetas y pozos de registro

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas y pozos de registro de hormigón, bloques de hormigón, mampostería, ladrillo o cualquier otro material previsto en el Proyecto o autorizado por el director de las Obras.

Se recomienda la utilización de elementos prefabricados de hormigón, que deberán cumplir con las dimensiones, estanqueidad y resistencia exigidas en el proyecto.

Si los pozos de registro se ejecutaran de ladrillo, deberán cumplir las indicaciones del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento en Poblaciones. El ladrillo empleado será de veinticinco (25) centímetros de espesor enfoscado interiormente, de hormigón en masa de veinte (20) centímetros de espesor o de hormigón armado de diez (10) centímetros de espesor.

Como norma general si la profundidad excede de los dos (2) metros el espesor de estos módulos deberá ser de veinte (20) centímetros, pudiéndose alcanzar dicha cifra suplementando la pieza prefabricada con hormigón "in situ" en su parte exterior.

Las conexiones de tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas de las arquetas de los pozos de registro ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

4.23 Jardines y plantaciones

La preparación del terreno se ejecutará de acuerdo con lo descrito en el Proyecto y las unidades comprendidas en el Presupuesto. En particular se extremará la limpieza previa de restos de vegetación anterior, salvo que se desee mantener, y se labrará el terreno convenientemente.

Primeramente, se preparará la explanada para la colocación de la capa de humus, con el objeto de colocar las plantas y el césped.

El Contratista deberá presentar especificaciones de las plantas a colocar y distribución de las mismas a la Dirección Técnica de las Obras.

Los árboles y arbustos se plantarán en los hoyos efectuados, cuidando de que ni en el transporte, ni en la manipulación se produzcan daños a los mismos, en especial en las raíces. Una vez plantados, se procederá al relleno del hoyo, con material seleccionado y no compactado y a su primer riego. El césped se sembrará según la disposición de los planos.

4.24 Bloques de hormigón

Antes de su colocación el bloque se sumergirá en agua dulce. Al golpearlo debe refluir mortero por todas las juntas y los paramentos interiores y exteriores, deberá quedar bien aparejados con una superficie plana y uniforme, con juntas de espesor constante.

4.25 Cerrajería de taller

Antes de comenzar el trazado de las piezas se procederá al rectificado o enderezado de los palastros, planos, perfiles, etc. con objeto de que no se presenten torceduras ni alabeos, operaciones que se ejecutarán en frío.

Los cortes deberán hacerse preferentemente en frío, por medio de cizallas para hierros perfilados y con sierras circulares para cortes oblicuos.

Los bordes de todos los cortes y cajeados de los hierros que presenten irregularidades, deberán ser limados o fresados si la índole del trabajo, a juicio del Director de la Obra, lo hace necesario.

Los orificios que deben abrirse para paso de tornillo o pasadores, etc. se agujerarán mediante punzonado o taladro con barrena, empleándose este procedimiento en las piezas de actuación delicada.

Los taladros de las chapas que han de ser cosidas casarán exactamente y tendrán los bordes vivos finos.

Los orificios tendrán un diámetro mayor en un milímetro al de los tornillos hasta dieciséis milímetros (16 mm) y de uno con cincuenta milímetros (1,50 mm) para diámetros superiores. Si se abren por punzonamiento se alisarán sus bordes hasta su perfecta coincidencia.

Si se emplea soldadura las superficies deben quedar absolutamente limpias.

4.26 Materiales no citados en el presente pliego

En la ejecución de obras, trabajos y fábricas que no aparecen explícitamente tratados en el presente Pliego, el Contratista se atenderá a lo que sobre ellos figure en las restantes partes del Proyecto, planos y presupuestos, y a la buena práctica de ejecución sancionada por la experiencia, estando también obligado a seguir las instrucciones que al respecto dé el director de las obras.

En todo caso regirán las normas e instrucciones señaladas en el capítulo de "DISPOSICIONES APLICABLES".

4.27 Obligaciones de carácter general

La contrata adjudicataria deberá habilitar una vez que haya recibido el orden de comienzo de las obras, un local próximo a las mismas y en lugar que no dificulte la marcha de los trabajos, el cual, sin perjuicio de las condiciones exigidas por la vigente legislación laboral, permitirá en él las labores del gabinete derivados o encaminadas al normal desarrollo de las obras, estando dotado del material de trabajo necesario a tales efectos.

Será preceptiva la existencia permanente en obra a la disposición del personal dependiente de la Dirección Técnica de las Obras y del de la Contrata de un Libro de Obras previamente foliado y rubricado en todas sus páginas por el Director Técnico, y en el cual se consignarán cuantas observaciones se consideren pertinentes en relación con los trabajos, tanto por el personal dependiente de la Contrata como dependiente de la Dirección Técnica de las Obras, quienes fecharán y suscribirán las anotaciones correspondientes que deberán ser también suscritas con el ENTERADO por parte de la Dirección Técnica de las Obras o en la Contrata respectivamente.

Sin expresa autorización del director técnico de las Obras no podrá el Contratista dar comienzo a los trabajos antes de la práctica del replanteo y su comprobación.

5. PRUEBAS MÍNIMAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

5.1. Condiciones de carácter general

Terminadas las obras previas los avisos y citaciones pertinentes, se procederá a la Recepción de las obras dentro del mes siguiente a su terminación total extendiéndose el Acta correspondiente si las obras se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, se darán por recibidas comenzando desde esta fecha el plazo de garantía que se establece en UN AÑO.

En caso de encontrarse algún defecto, las obras no se recibirán por la D.F. fijándose un plazo para su subsanación. Dicho plazo tendrá el carácter de plazo de ejecución a los efectos sancionatorios previstos en el presente Pliego.

Hasta la recepción de las obras, serán por cuenta del contratista todos los gastos que se originen por la conservación, vigilancia, revisiones, limpieza, repintado, posibles hurtos, vandalismos, accidentes o desperfectos de cualquier origen.

Durante el periodo de garantía, el Contratista procederá a la conservación de las obras, si bien, en todo caso, el contratista responderá de los daños que en ella puedan producirse excepto los imputables al mal uso de los elementos de las obras, sin derecho a indemnización o pago de ninguna clase y sin que sea eximente la circunstancia de que la Dirección Facultativa haya examinado o reconocido durante la construcción de las partes y unidades de obra o materiales empleados, ni que hayan sido incluidos estos en las mediciones y certificaciones parciales, sólo quedará exento de responsabilidad cuando el defecto se deba a vicio del proyecto y orden escrita de la Dirección Facultativa.

Dentro del mes final al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la inspección final de las obras de las que se levantará acta que recogerá el buen estado de las mismas y la expiración en su fecha del plazo de garantía o los desperfectos que se observan fijando un plazo para su recuperación.

Respecto a los desperfectos que puedan aparecer con posterioridad a la expiración del plazo de garantía se estará a lo dispuesto en el Art. 149 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Ley 13/1995 de 18 de mayo.

Se incluyen en este capítulo los ensayos y pruebas mínimas, en tipo y número de ellas, tanto de materiales como ejecución de las obras y de su comportamiento que será necesario realizar salvo determinación del director técnico de las Obras, para la recepción de éstas.

La recepción de las obras estará sujeta a la práctica de las pruebas mínimas para cada una de las unidades componentes y del conjunto que se especifique en este Pliego de Condiciones, sin perjuicio de las pruebas parciales a que hayan sido sometidos los materiales para su admisión de obra.

El director técnico de las Obras podrá ordenar la realización de pruebas o ensayos complementarios de los especificados en el presente Pliego de Condiciones, como condición previa a la recepción de alguna unidad de obra, si las condiciones en que fue ejecutada permiten dudar sobre la calidad de las mismas.

La práctica de dichas pruebas mínimas y sus resultados deberán consignarse en el acta de recepción.

Únicamente cuando hay sido suscrita, sin reservas el acta de recepción quedará la Contrata totalmente libre de obligaciones, de responsabilidades con la obra ejecutada, salvo la existencia de vicios ocultos.

El resultado negativo de alguna de las pruebas mínimas a que se refiere el presente capítulo dará lugar a la reiteración de la misma prueba tantas veces cuantas considere necesarias la Dirección Técnica de las Obras y en los lugares elegidos por éste hasta comprobar si la prueba negativa afectaba a una zona parcial susceptible de reparación o reflejaba defecto de conjunto que motivase la no admisión en su totalidad de la obra comprobada.

5.2 Rellenos y terraplenes

Para las tierras utilizables en rellenos y terraplenes se realizarán como mínimo por cada 10.000 m³, un ensayo C.B.R., de laboratorio, dos Próctor, de los contenidos de humedad, cuatro granulométricos y cuatro de límites de Atterberg.

Por cada 1.000 m² o fracción de capa colocada se realizarán como mínimo tres determinaciones de humedad durante la compactación y un ensayo de densidad "in situ".

Por cada 25.000 m³ o fracción de terraplén ejecutado y a una profundidad de 20 centímetros sobre el perfil exterior del terraplén se hará como mínimo un ensayo Próctor, un ensayo granulométrico, un ensayo C.B.R. de laboratorio y uno de densidad "in situ".

5.3 Obras de hormigón

El control de calidad del hormigón y sus materiales componentes será preceptivo a fin de verificar que la obra terminada tiene las características de calidad especificadas en el Proyecto.

5.4 Tubos y prefabricados

Para la recepción de los tubos en obra serán obligatorios el ensayo de aplastamiento y el de estanqueidad. Los tubos se presentarán por clase de material, categoría y diámetro nominal en lotes de mil elementos. Los ensayos se ejecutarán sobre tubos elegidos al azar a razón de cinco elementos por lote. Si el lote fuera inferior a mil, los ensayos se ejecutarán sobre tres tubos.

El ensayo se considerará satisfactorio si ninguno de los tubos da un resultado inferior al valor mínimo exigido. Si el ensayo no es satisfactorio al valor mínimo exigido se procederá a un ensayo sobre un número de elementos triple del anterior elegido al azar en el mismo lote. Para que el lote pueda aceptarse, ningún tubo debe dar un resultado inferior al valor mínimo exigido. Un lote no será definitivamente aceptado si no satisface, simultáneamente al ensayo de aplastamiento y al de estanqueidad.

En el caso de tubos que no sean de plástico, el ensayo de aplastamiento consistirá en la aplicación de una carga lineal sobre la generatriz superior, estando el tubo apoyado en dos generatrices que disten cinco centímetros.

Si el tubo es de plástico el ensayo se hará en una temperatura de 20º C. El tubo se colocará en un cajón, cuya anchura será como mínimo 0,5 m. superior al diámetro del tubo, apoyado sobre una capa de arena de 0,10m. de espesor y rodeado de arena hasta 0,15m. por encima de su generatriz superior.

En ambos casos la puesta en carga se efectuará a velocidad de 1.000 kilogramos por metro de longitud del tubo y por minuto, hasta la rotura por aplastamiento en el caso de tubos que no sean de plástico y hasta un descenso de la generatriz superior del 10 por ciento del diámetro nominal, en el caso de tubos de plástico.

El ensayo permite determinar, por metro de longitud del tubo, la carga de aplastamiento o la carga de ovalación del 10 por ciento.

La carga de aplastamiento o la carga de ovalación deben ser como mínimo las determinadas en el proyecto, teniendo en cuenta el tipo de terreno, cargas de tráfico, anchura y profundidad de la zanja, el factor de carga según anchura y

profundidad de la zanja, el factor de carga según el tipo de apoyo de la tubería y el coeficiente de seguridad.

Para la prueba de estanqueidad, los tubos se colocarán en una prensa hidráulica, asegurando la estanqueidad en los extremos mediante un dispositivo adecuado. La presión de prueba será de 0,5 kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm²), manteniéndose durante treinta minutos sin que se produzcan fisuras, fugas o exudación.

Los tubos y conductos se someterán a pruebas de porosidad por inmersión en agua. Se tendrá una tolerancia máxima de diez por ciento (10%) sobre el peso en seco.

5.5 Pavimentos de aceras

Se realizará una comprobación geométrica por cada partida de baldosas hidráulica acopiada en obra y por cada 10.000 unidades o fracción, un ensayo de absorción de agua, de resistencia al desgaste y de resistencia a la flexión.

5.6 Tuberías instaladas

Se realizará in situ una prueba de las tuberías practicándose en cada tramo limitado por dos pozos consecutivos una prueba de carga hidráulica consistente en someter el tramo a una carga de cinco metros de columna de agua.

A medida que se avance en el montaje de las tuberías, se procederá a una prueba de presión interior en cada tramo limitado entre dos pozos de registro consecutivos. El tramo de prueba se cerrará por ambos extremos, llenándose de agua y purgándose al aire que hubiera en el interior. La presión de prueba será tal que alcance en el punto más alto del tramo 0,5 kp/cm². Una vez obtenida dicha presión se considerará la prueba satisfactoria si durante 30 minutos, la presión no acusa un descenso superior al 20 %.

5.7 Tubos sometidos a presión

Se harán las pruebas exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas del M.O.P.U.

5.8 Equipos electromecánicos

Los mecanismos y aparatos electromecánicos que se empleen en la obra se comprobarán, una vez instalados, para poder proceder, si su funcionamiento es correcto conforme a las especificaciones que se exijan de ellos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

5.9 Cables

Una vez tendidos en sus tubos, estando estos tapados y antes de hacer el conexionado a los cuadros, se comprobará con un medidor, cuya tensión de reducido sea de mil voltios tierra, no pudiendo ser la resistencia en ninguno de los casos inferior a trescientos ochenta mil (380.000) ohmios.

5.10 Pruebas de aislamiento

Se comprobará el aislamiento a tierra del conjunto de cada uno de los circuitos correspondientes con un medidor de aislamiento cuya tensión de inducido es de mil voltios (1.000 voltios) no debiendo ser la resistencia inferior a trescientos ochenta mil (380.000) ohmios.

5.11 Caída de tensión

Se comprobará que la caída de tensión no exceda de cinco por ciento (5%) de la tensión nominal en ningún punto de la instalación de fuerza y del tres por ciento (3%) en las de alumbrado.

5.12 Medida del factor de potencia

Una vez puestos en servicio los condensadores de la instalación de alumbrado, se procederá a comprobar su eficacia mediante la medición del factor de potencia de dicha instalación.

Cortada la alimentación de las restantes líneas y con el alumbrado general, dicho factor no será inferior a cero ochenta y dos (0.82).

5.13 Pruebas generales de funcionamiento

El Director de las Obras señalará las pruebas concretas a efectuar dentro de los ensayos generales de funcionamiento que comprenderán:

En canales, depósitos, tanques y decantadores, se comprobará la correcta terminación de soleras, uniformidad de sus superficies con error diferencial inferior a 4 milímetros (mm.), y se comprobará igualmente la no sedimentación de elementos sólidos, arenas y lodos en los distintos elementos, debiendo garantizar el arrastre y extracción de los mismos.

Se comprobarán todos los conductos, analizando si los gases, líquidos, lodos, etc., son transportados de acuerdo con las condiciones incluidas en el presente Pliego.

Se comprobará, en resumen, al funcionamiento parcial y total de la obra, no sólo de los elementos en funcionamiento sino de los de reserva, y el sistema de seguridad y control.

5.14 Gastos de las pruebas perceptivas

Los gastos totales que se originen con motivo de las pruebas perceptivas, incluidos los de adquisición y preparación de material, aparatos equipos, honorarios, tasas personales y elementos auxiliares necesarios para la práctica de las mismas, será de cuenta del contratista adjudicatario, dentro de los límites establecidos capítulo siguiente y siempre que no contradiga el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales del Contrato de Obras con la Diputación Provincial de Alicante.

5.15 Pruebas no perceptivas

La Propiedad (UMH) podrá, en todo caso, ordenar la apertura de las calas, rozas, extracción de muestras de toda clase de fábricas y la realización de cuantas pruebas y ensayos considere pertinente, en cualquier momento de la ejecución de las obras para comprobar si éstas han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, aunque tales pruebas o ensayos no están comprendidos en los denominados "preceptivos".

Si los resultados de estas pruebas o análisis acusasen incumplimiento de condiciones por parte de la Contrata todos los gastos ocasionados por la práctica de las comprobaciones serán de cuenta de la Contrata, sin perjuicio de las obligaciones de demoler y reconstruir a sus expensas las partes defectuosas.

Si las comprobaciones realizadas diesen resultados satisfactorios demostrativos del correcto cumplimiento de las condiciones y especificaciones del presente Pliego, los gastos, tanto de toma de muestras, como los de pruebas, análisis y reconstrucción serán de cuenta de la Propiedad (UMH).

6. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

6.1 Generalidades

Las obras se abonarán por unidades, a los precios del presupuesto y con las determinaciones del pliego de condiciones.

La medición y valoración de las obras ejecutadas se hará de acuerdo con la definición de unidades de obra que figuren en el Cuadro de Precios Nº 1.

Los conceptos se suponen incluidos en los cuadros de precios del proyecto.

La medición y la valoración de obras ejecutadas deberán de referirse a unidades totalmente terminadas, a juicio exclusivo de la Dirección de la Obra. Solamente en casos excepcionales se abonarán obras incompletas y acopios de materiales siempre que sea previamente aprobado por la Dirección Facultativa.

No se serán de abono independiente, los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales (que no excedan del 2% del presupuesto de ejecución material) y los detalles imprevistos por su minuciosidad.

Hasta que tenga lugar la recepción, el Contratista responderá de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiera, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que el director técnico de la Obras haya examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquellas en las mediciones y certificaciones parciales.

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 Técnica de las Obras ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción, 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 Técnica de las Obras 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 en el plazo de diez días, contados a partir de la notificación escrita a la Dirección Técnica de las Obras.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por crear existente 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 Propiedad (Universidad Miguel Hernández).

Para las obras o parte de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección Técnica de las Obras con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista o su delegado. A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones de la dirección facultativa sobre el particular.

La Dirección Técnica de las Obras tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutada y los precios contratados, redactará la correspondiente relación valorada al origen.

El Contratista podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección Técnica de las Obras 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 técnico 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 con estricta sujeción a lo contratado.

El Contratista estará obligado a la realización y utilización de todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de cualquier clase ocasionados con motivo de la práctica del replanteo general o su comprobación y los replanteos parciales, de los ensayos preceptivos de materiales y pruebas o ensayos preceptivos en obra de las estructuras, elementos o instalaciones terminadas; la de construcción, de montaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio; los de

protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumplimiento de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos o carburantes; los de limpieza de los espacios interiores y exteriores y evacuación de desperdicios y basura; los de construcción, conservación y retirado de pasos y caminos provisionales, alcantarillas, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito dentro de las obras; los derivados de dejar tránsito a peatones y carruajes durante la ejecución de las obras; los de construcción, conservación, ejecución de las obras, los de construcción, conservación limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales y de limpieza de los lugares ocupados por las mismas; los de retirada al fin de la obra de instalaciones, herramientas, materiales, etc., y limpieza general de la obra.

Asimismo, será de cuenta de la Contrata los gastos ocasionados por averías o desperfectos con motivo de las obras. Será de cuenta del contratista el montar, conservar y retirar las instalaciones para el suministro del agua y de la energía eléctrica necesaria para las obras y la adquisición de dichas aguas y energía.

Serán de cuenta del Contratista los gastos ocasionados por la retirada de las obras de los materiales rechazados; los de jornales y materiales para las mediciones periódicas para la redacción de certificaciones y los ocasionados por la medición final; los de las pruebas, ensayos, reconocimiento y tomas de muestras para la recepción de las obras

Será de cuenta del Contratista indemnizar a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen con las obras, la explotación de canteras, en la extracción de tierras para la ejecución de los terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos, los que origine con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte de aquellos para apertura y desviación requieran la ejecución de las obras.

Se entenderán por obras terminadas aquellas que se encuentren en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas a juicio del director técnico representante de la Propiedad que las dé por recibidas para proceder seguidamente a su medición general y definitiva.

Cuando las obras se encuentren en estado de ser recibidas se hará constar así en acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo al Contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijando el plazo para efectuarlo y expirado el cual se hará nuevo reconocimiento para la recepción de las obras. Después de este nuevo plazo y si persistieran los defectos señalados, la Propiedad podrá optar por la concesión de un nuevo plazo o por la rescisión del contrato con pérdida de la fianza depositada por el contratista.

6.2 Descripción de mediciones y valoraciones

6.2.1 Excavaciones

Todas las excavaciones y desmontes practicados a cielo abierto en las obras se abonarán por su volumen referido al terreno primitivo y a precios por metro cúbico que figuran en el Cuadro Precios nº 1 del Proyecto.

En dichos precios se hallan comprendidas todas las operaciones necesarias para ejecutar las excavaciones y desmontes tales como agotamientos, el depósito en caballeros de los productos sobrantes, el apilamiento de los aprovechables, etc.

Para efectuar la cubicación se utilizarán las secciones tipo de proyecto, siendo por cuenta del Contratista los gastos ocasionados como consecuencia de las sobreexcavaciones.

No se abonarán los excesos de excavación resultantes como consecuencia de efectuar sin entibación las excavaciones que están previstas con ella. La entibación se abonará aparte, por metro cuadrado, aplicando los precios de los cuadros de precios.

6.2.2 Relleno y compactación de zanjas

Los rellenos y terraplenes se abonarán por su volumen después de consolidados. La medición se realizará por metros cúbicos (m³) y tendrá el mismo valor que la excavación a la que pertenezca, ya que en el precio de la misma va incluida la retirada de sobrantes y el transporte a vertedero u otro lugar de uso. El precio aplicado será el correspondiente para esta unidad del cuadro de precios.

6.2.3 Obras de fábrica de hormigón

Se entiende por metro cúbico de obra de fábrica el de la obra terminada completamente, con arreglo a las condiciones. Los volúmenes abonables son aquellos que resultan de aplicar a la obra las dimensiones acotadas de los planos o encargadas por el Director de la obra, una vez comprobadas, sin que sea de abono ningún abono que no haya sido debidamente autorizado.

Para el abono de estas unidades serán de aplicación los precios del Cuadro de Precios número 1, aplicándose cada uno de ellos de acuerdo con el tipo de hormigón colocado según especifiquen los Planos.

Para calcular los volúmenes de hormigón abonables, se utilizarán los espesores teóricos indicados en los planos, salvo que en ellos figure explícitamente una línea de abono que admita un sobre exceso de abono sobre el espesor teórico. En los hormigones armados no se deducirá el volumen del acero. En los precios indicados se incluyen la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la fabricación, transporte y colocación, preparación de juntas de construcción, vibrado o apisonado y curado, y protección de los mismos. Se incluyen también todos los materiales que entran en su composición (áridos agua, cemento y aditivos).

Se encuentran incluidos dentro del precio de la unidad, la toma de muestra y ensayos prescritos.

Asimismo, se incluyen los agotamientos necesarios, siendo por cuenta del Contratista la instalación y operación de cuantos elementos se requiera para este fin.

6.2.4 Armaduras de acero para hormigones

Esta unidad se abonará a los precios fijados en el Cuadro de Precios número 1. El abono se efectuará por kilogramo (Kg) de material teóricamente empleado, medido estrictamente sobre los Planos de Construcción y a partir de las tablas de peso de los redondos. En el precio del acero se considera incluido, además del suministro, todas las operaciones y medios relativos a su elaboración manipulación, colocación y pérdidas tanto por solapes como por despuntes, que habrán sido repercutidos.

No serán objeto de abono, habiéndose repercutido en los precios, todas aquellas armaduras que sirvan de soporte a la principal y que no vengan reflejadas en los planos

6.2.5 Encofrados para estructuras de hormigón

El abono se efectuará en todos los casos por metros cuadrados (m²) de la superficie de contacto encofrado hormigón, deducidos de los planos, a los precios que figuren en el Cuadro de Precios número 1.

Los precios de estas unidades de obra, incluyen todos los materiales y las operaciones necesarias para la fabricación, transporte y colocación del encofrado, el desencofrado y todos los materiales accesorios como codales, latiguillos, juntales, guías, cimbras, andamios,

etc. y operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie del hormigón.

6.2.6 Pavimentos

Los pavimentos se abonarán por metro cuadrado (m²) de la unidad completa de acuerdo con la definición del cuadro de precios número 1.

Para el pavimento asfáltico se medirá la superficie real hasta la línea de bordillo.

Para el pavimento de acera se medirá la superficie real hasta la línea de bordillo deduciendo el espacio ocupado por este.

La regularización de zahorra artificial bajo las aceras se abonará de manera independiente.

6.2.7 Tuberías

Las tuberías de cualquier tipo que fueran colocadas en obra, ejecutadas con arreglo a las condiciones descritas en el capítulo de condiciones de ejecución y comprendiendo todas las operaciones allí indicadas, se medirán a efectos de abono por cómputo directamente sobre las mismas una vez instaladas, de la longitud de la línea que corresponde a su eje, no descontando nada por el espacio ocupado por llaves de paso y demás accesorios.

Dentro del precio de la unidad por metro lineal, se incluye la parte proporcional de piezas especiales necesarias según los detalles de proyecto o necesidades de ejecución (codos, tes, reducciones, etc.), ya sean éstas del mismo material que las tuberías o de fundición, así como la desinfección y el lavado de las tuberías.

6.2.8 Piezas especiales de tuberías

Todas las piezas especiales como llaves de paso, válvulas, ventosas, etc, se abonarán por unidad instalada y a los precios que figuran en el Cuadro de Precios número uno (1).

6.2.9 Pozos de registro

Se abonarán, aplicando los precios que figuran en los cuadros de precios número uno (1) por unidad de parte común de pozo (base y cono) y por metro lineal de pozo realmente construida, de elementos prefabricados.

De acuerdo con lo especificado en el Artículo de "Condiciones Generales que han de reunir los Materiales", podrá el Contratista proponer al Director de Obra la sustitución de los modelos prefabricados existentes en el mercado por pozos prefabricados in situ de hormigón HA-25.

6.2.10 Equipos mecánicos y eléctricos

Todos los equipos y elementos mecánicos se abonarán por unidad instalada y probada y a los precios que figuran en el Cuadro de Precios número uno (1).

6.2.11 Construcciones auxiliares y provisionales

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y a retirar al fin de las obras todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacén, cobertizos, caminos para accesos, silos, etc.

Todas estas obras estarán sometidas a la aprobación del director de obra, en lo que refiere a su ubicación, cotas, etc, y en su caso, al aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija.

Si previo aviso y en un plazo de treinta días a partir de éste, la Contrata no hubiese procedido a la retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc, después de la terminación de la obra, la propiedad (Universidad Miguel Hernández) puede mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

6.2.12 Pruebas de recepción de materiales

El Contratista estará obligado a demostrar que los materiales suministrados cumplan rigurosamente las especificaciones indicadas en este Pliego y deberá facilitar toda clase de documentación o efectuar los ensayos, que determine el Directo de las Obras, para su comprobación u homologación en su caso.

6.2.13 Prueba parcial de funcionamiento de equipo e instalaciones

De los equipos y elementos que puedan hacerse objeto de prueba de funcionamiento sin necesidad de poner en servicio la instalación, podrán hacerse pruebas parciales en cuanto se encuentren terminados y dispuestos para ellas. En el caso de ser aceptables el resultado de estas pruebas, las mismas serán suficientes para autorizar la recepción de las obras, pero no eximirán al Contratista de las obligaciones que, con respecto a dicho equipo y elemento, puedan resultar del funcionamiento durante el periodo de pruebas que seguirá a la recepción del total de las obras.

6.2.14 Puesta a punto de la instalación

Previamente a la recepción de la obra deberá efectuarse la puesta a punto de la instalación.

6.2.15 Pruebas generales de funcionamiento

Las pruebas generales de funcionamiento durante todo el periodo de garantía, se realizarán sistemáticamente, en sus distintos aspectos. Los resultados observados servirán de base para la recepción, establecimiento de las sanciones a que haya lugar y para la valoración final y liquidación de la obra.

6.2.16 Gastos de las pruebas y recepción

Los gastos a que den lugar las pruebas serán por cuenta del Contratista, siendo de aplicación las excepciones en que los gastos sean por cuenta de la propiedad expuestos en el presente pliego de condiciones.

6.2.17 Modo de abonar las obras defectuosas pero admisibles

Si alguna obra no se encontrara ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del director de obra, podrá ser recibida, pero el contratista quedará obligado a conformarse con la rebaja que la propiedad apruebe, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

6.2.18 Modo de abonar las obras concluidas y las incompletas

Las obras concluidas con sujeción a las condiciones del contrato se abonarán con arreglo a los precios del cuadro número uno (1) del Presupuesto.

Cuando como consecuencia de rescisión o por otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro número (2) sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

En ningún caso tendrá derecho el contratista a reclamación alguna de la insuficiencia de los precios de los Cuadros, o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

6.2.19 Precios contradictorios en obras no previstas

Si en el transcurso del trabajo fuese necesario ejecutar cualquier clase de obra que no estuviese especificada en el proyecto, el contratista está obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que al objeto reciba de la Dirección Facultativa, estableciéndose si es preciso los correspondientes Precios Contradictorios de las nuevas unidades de obra.

Para el establecimiento de los Precios Contradictorios, se tomará como base los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios del proyecto, manteniendo para el cálculo del coste de ejecución material la misma estructura de los precios descompuestos del proyecto, incrementados por el tanto por ciento correspondiente a los medios auxiliares exclusivamente, sin que el contratista pueda solicitar cualquier otro aumento basado en otro concepto y aplicándoles la baja realizada en la adjudicación del concurso o subasta.

6.2.20 Replanteo, topografía y liquidación

Los gastos de comprobación del replanteo de la obra, los necesarios de topografía, y los necesarios para llevar a cabo la liquidación serán por cuenta del Contratista.

6.2.21 Elementos comprendidos en los precios del presupuesto

En los precios fijados en el presupuesto, se han incluido los gastos de transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que tengan que

hacerse por cualquier concepto y el impuesto de los derechos fiscales con que se encuentren gravados por el Estado, la Provincia o el Municipio, durante la ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá, por tanto, derecho a indemnización alguna por las causas enumeradas, ni por que los materiales procedan de puntos distintos de los señalados en las condiciones.

En el precio de cada unidad van también comprendidos todos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

6.2.22. Valoración de las unidades no expresadas en este pliego

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego, se verificarán aplicando a cada una la unidad de medida que más le sea apropiada y en la forma y con las condiciones que estime justas el director de obra, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma indicada por él, sino que se harán con arreglo a lo determinado por el Director Facultativo, sin apelación de ningún género

6.3. Ensayos

Para subvenir a los gastos de ensayo y pruebas de materiales para la ejecución de la obra y las necesarias, a juicio del director Técnico de las Obras, para las recepciones, al Contratista se le descontará por la propiedad el dos por ciento (2%) sobre el importe de cada certificación. Este porcentaje es fijo sobre el proyecto original, y no puede ser afectado por la baja que el adjudicatario haya realizado.

6.4. Permisos, impuestos y licencias

Sobre permisos, licencias e impuestos se cumplirá lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y disposiciones posteriores.

Los precios que figuran en los cuadros número uno (1) y dos (2) incluyen los impuestos de toda índole, que gravan a los diversos conceptos en el mercado y especialmente el Impuesto General sobre el Tráfico de Empresas.

Las certificaciones se harán con arreglo a los precios globales que figuran en los citados cuadros, sin hacer descripción por razón del impuesto exigible

6.5. Abono de las partidas alzadas sin justificar

Se limitarán al mínimo imprescindible las obras o instalaciones cuyo presupuesto figura en el Proyecto por partidaalzada. Las que se incluyen en esta forma serán objeto para su abono, de medición detallada, valorándose cada unidad a los precios que para la misma figure en el cuadro número uno, o a los contradictorios que apruebe la superioridad en el caso de que alguna de las unidades no figurase en dicho cuadro.

6.6. Abono de los acopios

Se abonarán de acuerdo con lo que establece el Reglamento General de contratación. Las armaduras, cemento y todos aquellos materiales que no puedan sufrir daños o alteraciones de las condiciones que deban cumplir, siempre y cuando el Contratista adopte las medidas necesarias para su debida comprobación y conservación a juicio del director técnico, no pudiendo ser ya retirados de los acopios más que para ser utilizados en la obra.

Los acopios de equipos mecánicos, eléctricos y de artículos de control se abonarán al 70% del importe que para suministro de los mismos figure en el cuadro de precios número dos, siempre y cuando constituyan unidades completas y hayan sido aprobadas por el director técnico los ensayos de materiales y funcionamiento en taller correspondiente.

6.7. Abono de obras y/o equipos defectuosos

Cuando fuera preciso valorar obras y/o equipos defectuosos se aplicarán los precios del cuadro número dos disminuidos en el tanto por ciento que a juicio de la Propiedad corresponde a las partes de la unidad fraccionada, o al total de la unidad considerada cuando la parte o partes defectuosas afecten al funcionamiento de la unidad, de manera que el mismo no pueda cumplir con lo establecido en las cláusulas de las garantías aceptadas por la propiedad y por la empresa adjudicataria contratista.

7. DISPOSICIONES GENERALES

7.1. Iniciación de las obras

Dentro del plazo que se consigne en el contrato de Obras, el director de las Obras procederá, en presencia del Contratista a efectuar la comprobación del replanteo, extendiéndose acta de resultado que será firmada por ambas partes interesadas.

Cuando del resultado de la comprobación del replanteo se deduzca la viabilidad del proyecto, a juicio del director de las Obras, y sin reserva por parte del Contratista, se dará por aquél la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el acta extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla y empezándose a contar el plazo de ejecución de las obras desde el día siguiente al de la firma del acta.

En caso contrario, cuando el director de las obras entienda necesaria la modificación total o parcial de las obras proyectadas o el Contratista haga reservas, se hará constar en el acta que queda suspendida la iniciación de las obras total o parcialmente hasta que la Propiedad dicte la resolución oportuna. En tanto sea dictada esta resolución y salvo el caso en que resulten infundadas las reservas del Contratista, las obras se considerarán emprendidas temporalmente desde el día siguiente a la firma del acta.

El acuerdo de autorizar el comienzo de las obras una vez superadas las causas que lo impidieron, requiere un acto formal con debida notificación al Contratista, dando origen al cómputo del plazo de ejecución desde el día siguiente al que tenga lugar la misma.

7.2. Plan de construcción

El Contratista deberá seguir el programa de trabajos indicado en el proyecto, o el modificado en la oferta de Contratista, siempre que sea aprobado por la propiedad.

7.3. Gastos de carácter general

Son todos aquellos que, sin poder incluirse en ninguna de obra concreta, son necesarios para el desarrollo de las mismas, comprenden las instalaciones para el personal, oficina, almacenes, talleres, personal exclusivamente adscrito

a la obra de tipo técnico o administrativo, laboratorios, ensayos, etc. Estos gastos se dividen en tres partes:

- 1 Gastos con cargo a la contrata
- 2 Coste directo
- 3 Gastos de control y ensayos de obra

Gastos con cargo a la contrata: Serán de cuenta el Contratista, incluyendo éstos los gastos de replanteo general o parcial y liquidación de la obra proyectada, los de desviación y señalización de caminos, accesos, etc. Durante la obra, tránsito de peatones, acometidas de agua y luz, retirada de instalaciones, limpieza y en general todos los necesarios para restituir los terrenos a su estado primitivo una vez finalizada la obra. Igualmente serán con cargo a la contrata los gastos de vigilantes de obra.

También serán con cargo a la contrata, los importes de daños causados en las propiedades particulares por negligencia o descuido durante la obra: la corrección de los defectos de construcción apreciados en la obra, la retirada y sustitución de los materiales rechazados y en general toda variación respecto a la obra proyectada, que la contrata introduzca por deseo suyo, aunque haya sido aprobada por la Dirección Técnica de las Obras.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que motive esto, serán de cuenta del Contratista los gastos de jornales y materiales ocasionados por la liquidación de las obras y las de las actas notariales que sea necesario levantar, así como las de retirada de los medios auxiliares que no utilice la empresa o que se devuelvan después de utilizados.

Coste directo: Se consideran comprendidos en este apartado los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios y el personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquellos que figuren en el presupuesto valorados en unidades de obra o partidas alzadas, serán inferiores al 6% del coste de ejecución material de cada una de las unidades de obra del proyecto y se consideran incluidas en la valoración del precio según el cuadro de precios número dos, incrementándose el citado coste de ejecución material en el porcentaje antes citado, debiendo figurar expresamente en cada precio.

Gastos de control y ensayos de obra: Serán los ocasionados por los ensayos preceptivos que figuran en los Pliegos de Condiciones y los que ordene realizar la Dirección Técnica de las Obras para comprobación de las unidades de obra cuya ejecución ofrezca dudas en cuanto a la resistencia conseguida o calidad de las mismas.

7.4. Seguridad y vigilancia

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras. Deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por la Dirección de las obras.

El contratista es responsable en todo momento de facilitar las inspecciones a la dirección facultativa de las obras, así como de tener personal encargado de vigilar el correcto funcionamiento de la obra, así como el cumplimiento por parte del personal de la obra con toda la normativa aplicable en materia de seguridad y salud en el trabajo.

El contratista es responsable de mantener un sistema de vigilancia en los terrenos en los que se desarrollen las obras en las horas en las que no se encuentre personal de las mismas mediante la contratación de vigilantes de seguridad. Todos los gastos derivados de la seguridad serán por cuenta del contratista.

7.5. Recepción de las obras

Terminadas las obras previas los avisos y citaciones pertinentes, se procederá a la Recepción de las obras dentro del mes siguiente a su terminación total extendiéndose el Acta correspondiente si las obras se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, se darán por recibidas comenzando desde esta fecha el plazo de garantía que se establece en UN AÑO.

En caso de encontrarse algún defecto, las obras no se recibirán por la D.F. fijándose un plazo para su subsanación. Dicho plazo tendrá el carácter de plazo de ejecución a los efectos sancionatorios previstos en el presente Pliego.

Hasta la recepción de las obras, serán por cuenta del contratista todos los gastos que se originen por la conservación, vigilancia, revisiones, limpieza, repintado, posibles hurtos, vandalismos, accidentes o desperfectos de cualquier origen.

Durante el periodo de garantía, el Contratista procederá a la conservación de las obras, si bien, en todo caso, el contratista responderá de los daños que en ella puedan producirse excepto los imputables al mal uso de los elementos de las obras, sin derecho a indemnización o pago de ninguna clase y sin que sea exigente la circunstancia de que la Dirección Facultativa haya examinado o reconocido durante la construcción de las partes y unidades de obra o materiales empleados, ni que hayan sido incluidos estos en las mediciones y certificaciones parciales, sólo quedará exento de responsabilidad cuando el defecto se deba a vicio del proyecto y orden escrita de la Dirección Facultativa.

Dentro del mes final al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la inspección final de las obras de las que se levantará acta que recogerá el buen estado de las mismas y la expiración en su fecha del plazo de garantía o los desperfectos que se observan fijando un plazo para su recuperación.

7.6. Indemnizaciones

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras, debiendo entrar en contacto con los responsables de los mismos para su localización “in situ”. Los servicios que resulten dañados deberán de ser reparados a su costa.

7.7. Gastos e impuestos

Serán de cuenta del contratista todas las tramitaciones oficiales y tasas obtención de permisos que precisen para la puesta en marcha de la instalación, no considerándose acabada la misma y por tanto no se practicará la recepción en tanto en cuanto la instalación no se encuentre en perfecto estado de funcionamiento. Únicamente serán de abono al contratista los conceptos que se detallan en el presupuesto y por los importes indicados, no pudiendo el contratista reclamar partidas no incluidas o cantidades adicionales por las incluidas.

También son por cuenta del contratista los haberes, con sus cargas y pluses de personal utilizado en el control de las obras.

El importe de los citados gastos, están incluidos en los precios de las distintas unidades de obras y por ello el contratista no tiene derecho a indemnización alguna independiente.

7.8. Modificaciones del proyecto

La propiedad podrá introducir durante la ejecución de las obras, las modificaciones precisas, siempre que lo sean como consecuencia de necesidades nuevas o causas técnicas imprevistas al elaborarse el Proyecto.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista siempre que, a los precios del contrato y contadas aisladas o conjuntamente, no

altere el presupuesto de adjudicación en más de un veinte por ciento (20%) tanto por exceso como por defecto.

En este caso, el Contratista no tendrá derecho alguno a reclamar ninguna indemnización.

Cuando el Contratista hubiese introducido modificaciones no autorizadas en la obra, estará obligado a la demolición de lo ejecutado sin que le sea abonado y debiendo indemnizar a la Propiedad por los daños y perjuicios que su conducta ocasiona.

7.9. Revisión de precios

La revisión de precios se ajustará a lo establecido en el Decreto de la Presidencia del Gobierno 35600-1970 de 19 de diciembre de 1970, B.O.E. de 29 de diciembre de 1970, Decreto del Ministerio de la Gobernación 1757-1974 de 31 de mayo, Decretos o Leyes posteriores que le sustituyan.

La alteración de precios por aplicación de esta cláusula de revisión no tendrá carácter de modificación del contrato ni afectará al plazo de ejecución establecido.

7.10. Incumplimiento de los plazos de ejecución

Si el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto de los plazos parciales, de manera que haga presumir racionalmente la imposibilidad de cumplimiento del plazo final o éste hubiera quedado incumplido. La propiedad podrá optar indistintamente por la rescisión del contrato con pérdida de fianza o por la imposición de las penalizaciones.

Cuando el supuesto anterior de incumplimiento de los plazos de ejecución por causas imputables al Contratista, la propiedad (Universidad Miguel Hernández) opte por la imposición de penalizaciones, éstas se graduarán en atención al presupuesto total o parcial de las obras según que el plazo incumplido sea el total o parcial y con arreglo a la escala de penalizaciones señala el Reglamento General de Contratación del Estado

Estas penalizaciones se harán efectivas por el Contratista, mediante deducción, por las correspondientes cantidades, en las certificaciones de obras que se produzcan. En cualquier caso, la fianza responderá a la efectividad de estas penalizaciones.

7.11. Suspensión de las obras

Si la suspensión temporal sólo afecta a una o varias partes o clases de obras que no constituyen la totalidad de la obra contratada, se utilizará la denominación "suspensión Temporal Parcial" en el texto del acta de suspensión y en toda la documentación que haga referencia a la misma, si la totalidad de la obra contratada, se utilizara la denominación "Suspensión Temporal Total" en los mismos documentos.

En ningún caso se utilizará la denominación "Suspensión Temporal" sin concretar o calificar el alcance de esta.

Siempre que la Propiedad acuerde una suspensión temporal, parcial o total, de la obra, o una suspensión definitiva, se deberá levantar la correspondiente acta de suspensión, que deberá ir firmada por el director de obra y el Contratista, y en la que se hará constar el acuerdo de la Propiedad que originó la suspensión, definiéndose concretamente la parte o partes de la totalidad de la obra afectada por aquellas.

La Dirección Técnica de las Obras tramitará un ejemplar del acta de suspensión y su anejo.

El acta debe ir acompañada, como anejo y en relación con la parte o partes suspendidas de la medición tanto de la obra ejecutada en dichas partes, como de los materiales acopiados a pie de obra utilizables exclusivamente de las mismas.

Si la Propiedad acordase la suspensión total de las obras por espacio superior a una quinta parte del plazo total del Contrato o, en todo caso, si aquellas excediesen de seis meses, la Propiedad abonará al Contratista los daños y perjuicios que éste pueda efectivamente sufrir.

7.12. Resolución del contrato

Serán causas de rescisión del contrato, las siguientes:

- 1 El incumplimiento de las cláusulas contenidas en el mismo
- 2 Las modificaciones del proyecto que impliquen la salida aislada o conjuntamente, una alteración del precio en cuantía superior, en más o en menos al veinte por ciento (20%) del importe de aquel.
- 3 La suspensión definitiva de las obras acordadas por la Propiedad, así como la suspensión temporal de la misma por un plazo superior a un año, también acordada por aquel.
- 4 La muerte del contratista individual.
- 5 La extinción de la personalidad jurídica de la sociedad contratista.

- 6 La quiebra del Contratista.
- 7 El mutuo acuerdo de la Propiedad y el Contratista.

7.13 Certificaciones

Mensualmente la Dirección Facultativa expedirá certificación de obra ejecutada sobre la base de las mediciones realizadas en presencia del contratista, y con los criterios que se expresan en el proyecto.

7.14. Obras terminadas y obras incompletas

Se entenderá por obras terminadas, aquellas que se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, a juicio del director de obra de la Propiedad, que las dé por recibidas para proceder seguidamente a su medición general y definitiva.

Cuando las obras no se encuentren en estado de ser recibidas, se hará constar así en acta, y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el director de las obras al Contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándose plazo para efectuarlo, y expirado el cual se hará nuevo reconocimiento para la recepción de las obras. Después de este nuevo plazo y si persisten los defectos señalados, la Propiedad podrá optar por la cesión de un nuevo plazo o por la resolución del contrato con pérdida de la fianza depositada por el Contratista.

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 de las Obras ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción, 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 de las Obras ordena la demolición y construcción, por advertirse vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del contratista con derecho a reclamar este ante la Administración contratante (UMH) en el plazo de diez días, contados a partir de la notación escrita.

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 Propiedad (UMH).

Si la Dirección Técnica de las Obras estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer la Administración contratante la aceptación de las mismas con la consiguiente rebaja de los precios. El contratista quedará obligado a aceptar precios rebajados fijados por la propiedad a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

7.15. Plazo de garantía

El plazo de garantía de las obras será de un año a partir de la firma del Acta de Recepción.

Durante dicho plazo, cuidará el Contratista, en todo caso, de la conservación y policía de las obras, con arreglo a lo previsto en las prescripciones técnicas en este Pliego y a las instrucciones que dicte el director de Obras.

Si la obra se arruina con posterioridad a la recepción, por vicios en la construcción debidos a incumplimiento dolosos del Contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios en el término de cinco (5) años.

Transcurrido este plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad del Contratista.

7.16. Liquidación de obra

Recibidas las obras, se procederá seguidamente a su medición general y definitiva, con asistencia del Contratista o de un representante suyo, formulándose por el director de la Obra y en el plazo de seis (6) meses desde la citada Recepción, la liquidación de las realmente ejecutadas, tomando como base para su valoración las condiciones económicas establecidas en el Contrato.

Aprobada la recepción y liquidación, la Propiedad, tomará acuerdo en la relación con la fianza depositada por el contratista, según lo dispuesto en el artículo correspondiente del Reglamento General de Contratación del Estado.

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTOS



INDICE PRESUPUESTOS

1	CUADRO DE MANO DE OBRA	280
2	CUADRO DE MAQUINARIA	282
3	CUADRO DE MATERIALES	283
4	CUADRO DE PRECIOS Nº1	284
5	CUADRO DE PRECIOS Nº2	295
6	RESUMEN	305
7	PRESUPUESTOS PARCIALES	309



1 CUADRO DE MANO DE OBRA



Cuadro de mano de obra

Página 1

Núm. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 00104	Oficial de primera	11,940	1,200H	14,33
2 00109	Oficial 1ª electricista	11,940	1,900H	22,69
3 0010B200	Oficial 1ª Electricista	11,440	7,500h.	85,80
4 00108	Peon ordinario	10,880	14,038H	152,78
5 0010A020	Capataz	10,840	33,684h.	364,33
6 0010B010	Oficial 1ª Encofrador	10,810	99,900h.	1.080,92
7 0010A030	Oficial primera	10,710	30,865h.	330,32
8 0010B030	Oficial 1ª Ferrallista	10,710	36,000h.	396,00
9 0010B220	Ayudante-Electricista	10,560	7,500h.	79,20
10 0010A050	Ayudante	10,400	22,265h.	231,56
11 0010B020	Ayudante- Encofrador	10,400	99,900h.	1.038,96
12 0010B040	Ayudante- Ferrallista	10,400	36,000h.	360,00
13 0010A060	Peón especializado	10,320	8,000h.	82,56
14 0010A070	Peón ordinario	10,240	355,937h.	3.643,36
Total mano de obra:				7.882,81



2 CUADRO DE MAQUINARIA

Cuadro de maquinaria

Página 1

Núm	Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1	Flyps	Bomba Flyps CP 3201 HT 3~ 460	14.500,000	4,000UD	58.000,00
2	M02GC110	Grúa celosía s/camión 30 t.	93,390	3,000h.	280,17
3	M05EC020	Excav.hidr.cadenas 135 CV	45,820	252,000h.	11.546,64
4	M05PC020	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	41,800	0,630h.	26,25
5	M05EN030	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650	7,854h.	311,01
6	M05RN020	Retrocargadora neum. 75 CV	32,150	0,323h.	10,35
7	M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550	258,913h.	7.909,13
8	M08CA110	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400	0,300h.	7,65
9	M08RT020	Rodillo v.autop.tándem 2,5 t.	18,380	2,250h.	41,40
10	M01DS120	Bomba sumer.el.ag.suc.20 kW	10,000	8,000h.	80,00
11	M06MR230	Martillo rompedor hidr. 600 kg.	6,970	252,000h.	1.756,44
12	M02CA010	Carretilla elev.diesel ST 1 t.	4,760	186,500h.	887,78
13	M07AA020	Dumper autocargable 2.000 kg.	4,130	1,500h.	6,15
14	M06CM010	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	3,240	59,100h.	191,47
15	M10HV220	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,250	24,000h.	54,00
16	M10MM010	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	1,930	0,630h.	1,05
17	M03HH020	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	29,400h.	47,04
18	M0416	Hormigonera de 250 litros	1,120	0,006H	0,01
19	M06MI110	Mart.manual picador neum.9kg	0,440	59,100h.	25,99
20	M07N080	Canon de tierras a vertedero	0,260	267,750m3	69,72
			Total maquinaria:		81.252,25

3 CUADRO DE MATERIALES

Cuadro de materiales

Página 1

Núm Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1 P15BA110	Caseta C.T. 1 Transf. 4480x2380	6.419,680	1,000ud	6.419,68
2 P23RT010	Kit circuito cerrado televisión	546,310	1,000ud	546,31
3 P01ES050	Madera pino encofrar 26 mm.	184,090	0,999m3	183,82
4 P0672	Cono hor.pref.d=120/70cm/h=80 cm	161,900	1,000Ud	161,90
5 P0670	Anillo hor.pref.d=120 cm/h=60 cm	124,400	1,000Ud	124,40
6 P0202	Cemento CEM I 42,5 R (en sacos)	100,000	0,004Tm	0,38
7 P01CC020	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	8,820t.	796,74
8 P0235	Horm.H-20/P/25/I-IIa elab.cent.	77,000	0,230M3	17,71
9 p005	Electrovalvula de paso	60,000	2,000UD	120,00
10 P01HC400	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	50,580	60,000m3	3.034,80
11 P02RP080	Tub.drenaje polietil.a.d.250 mm	50,000	370,000m.	18.500,00
12 P18GX050	Válvula antirretorno p/fluxor	44,900	2,000ud	89,80
13 P02TT010	Tubo sane.fundic.c/junta D=200mm	40,100	13,000m.	521,30
14 P1214	Placa montaje universal	27,000	1,000Ud	27,00
15 P30PY030	Arena de sílice	26,530	2,224t.	59,08
16 P30PY010	Césped artificial poliolefina	26,000	69,500m2	1.807,00
17 P0308	Arena fina	18,400	0,017M3	0,31
18 P1119	Caja cuad.distr.10 mod.236*194	14,060	1,000Ud	14,06
19 P31W010	Vigilante seguridad (Oficial 1ª)	9,850	1.176,000h.	11.583,60
20 P01AA030	Arena de río 0/5 mm.	7,090	39,690t.	281,65
21 P01AG060	Gravilla 20/40 mm.	6,430	67,444t.	433,94
22 P01EL100	Tablero hidrófugo 22 mm.	5,830	109,890m2	641,36
23 P01AA010	Tierra	3,000	16,500m3	49,50
24 P1201	Interrupor simple	2,050	8,000Ud	16,40
25 P06BI020	Emuls.asfált. de base acuosa	1,700	17.640,000kg	29.988,00
26 P13VS010	Malla S/T galv.cal. 40/14 STD	1,570	44,000m2	69,08
27 P03AC200	Acero corrugado B 500 S	1,510	3.888,000kg	5.868,00
28 P03AA020	Alambre atar 1,30 mm.	1,200	18,000kg	36,00
29 P01UC030	Puntas 20x100	1,020	3,996kg	4,00
30 P01DW090	Pequeño material	0,710	27,000ud	19,17
31 P0122	Material compl./piezas espec.	0,340	8,000Ud	2,72
32 P0217	Agua potable	0,330	0,004M3	0,00
Total materiales:				81.417,71

4 CUADRO DE PRECIOS Nº1



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	<p>1 Actuaciones previas</p> <p>m. Levantado de vallados ligeros de cualquier tipo, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</p>	8,53	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.2	<p>m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.</p>	0,63	SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.1	<p>2 Obra civil</p> <p>m3 Excavación en zanja y/o pozos en tierra, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.</p>	1,93	UN EURO CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.2	<p>m3 Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de</p>	88,27	OCHENTA Y OCHO EUROS

	empleo.		CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
2.3	m3 Levantado con compresor de firme asfáltico, medido sobre perfil, de espesor superior a 15 cm., incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.	16,45	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.4	m2 Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.	1,96	UN EURO CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.5	m3 Hormigón con emulsión asfáltica, con cemento CEM II/B-M 32,5 R, arena de río, árido rodado Tmáx. 40 mm., confeccionado con hormigonera de 250 l.	571,39	QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.6	Ud Pozo de registro visitable de 120 cm de diámetro interior y 1,4 m de profundidad, realizado con anillos de hormigón prefabricado, solera de		

	<p>hormigón en masa H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, cono de hormigón prefabricado en su parte superior de 120/70 cm de diámetro, incluso tapa de registro de fundición reforzada.</p>	341,34	TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.1	<p>3 Pozo de bombeo m3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx.} 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso armadura (60 kg./m³.), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a una cara, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.</p>	226,61	DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra(Euros)
3.2	m2 Césped artificial sintético de fibra de poliolefina al 100% de alta resistencia al desgaste, fuerte fibrilación y gran estabilidad a los rayos ultravioletas, altura del tallo 28 mm., peso 2,170 kg/m2., incluso lastre a base de arena de sílice especial con 32 kg/m2., colocado.	29,55	VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	4 Equipos electromecánicos		
4.1	UD Instalacion de bomba Flygt CP 3201 HT 3~ 460	14.988,64	CATORCE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.2	ud Equipo completo de vigilancia de video, compuesto por 1 cámara de 1/3" con óptica autoiris de 6,5 mm., con 38º de apertura, monitor de B/N 9", entrada de audio y video y alimentación por un solo cable. Incluye 20 m. de cable de interconexión preparado con conectores y señal de audio. Alimentación 220 V. Medida la unidad instalada.	732,65	SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.3	h. Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber		

	realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.	10,15	DIEZ EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
4.4	Ud Cuadro general de mando y distribución de la instalación, compuesto por caja de distribución de 10 módulos de 236*194 mm, placa montaje universal, interruptores y mandos, instalado según NTE-IEB, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada.	95,30	NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
4.5	UD Instalación de electroboyas reguladoras de nivel de agua en el tanque	31,81	TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
4.6	UD Instalación de una electroválvula de corte para bombas	72,43	SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.7	UD Instalación de válvula antirretorno	56,88	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	5 Tubería de impulsión		
5.1	m Instalación de tubería de impulsión de polietileno de alta densidad 250 mm	57,11	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
5.2	m Instalación de la tubería de impulsión común de acero inoxidable	44,04	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
5.3	m Instalación del colector de ambas series de bombas	44,39	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

--	--	--	--	--



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.1	<p>6 Edificaciones y urbanización</p> <p>UD Caseta prefabricada para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto) 4.480x2.380x3.045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.</p>	7.118,46	SIETE MIL CIENTO DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.1	<p>7 Seguridad y salud</p> <p>UD P. A. a justificar de seguridad y salud</p>	11.330,00	ONCE MIL TRESCIENTOS TREINTA EUROS

Proyecto de instalación del sistema de bombeo de aguas pluviales y residuales del nuevo hotel en Los Arenales del Sol



	<p>Elche 05/08/2022 Ingeniero mecánico</p> <p>Pablo Sevilla</p>		
--	---	--	--



5 CUADRO DE PRECIOS Nº2



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 Actuaciones previas		
1.1	m. Levantado de vallados ligeros de cualquier tipo, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	6,71 1,57 0,25	8,53
1.2	m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,13 0,48 0,02	0,63
	2 Obra civil		
2.1	m3 Excavación en zanja y/o pozos en tierra, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,27 1,60 0,06	1,93
2.2	m3 Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. <i>Mano de obra</i>	2,10	

	<i>Maquinaria</i>	83,60	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,57	
			88,27
2.3	m3 Levantado con compresor de firme asfáltico, medido sobre perfil, de espesor superior a 15 cm., incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.		
	<i>Mano de obra</i>	12,29	
	<i>Maquinaria</i>	3,68	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,48	
2.4	m2 Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.		16,45
	<i>Mano de obra</i>	1,54	
	<i>Maquinaria</i>	0,36	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,06	
2.5	m3 Hormigón con emulsión asfáltica, con cemento CEM II/B-M 32,5 R, arena de río, árido rodado Tmáx. 40 mm., confeccionado con hormigonera de 250 l.		1,96
	<i>Mano de obra</i>	18,23	
	<i>Maquinaria</i>	0,80	
	<i>Materiales</i>	535,72	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	16,64	
2.6	Ud Pozo de registro visitable de 120 cm de diámetro interior y 1,4 m de profundidad, realizado con anillos de hormigón prefabricado, solera de hormigón en masa H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, cono de hormigón prefabricado en su parte		571,39

Proyecto de instalación del sistema de bombeo de aguas pluviales y residuales del nuevo hotel en Los Arenales del Sol



superior de 120/70 cm de diámetro, incluso tapa de registro de fundición reforzada.		
<i>Mano de obra</i>		16,49
<i>Maquinaria</i>		0,01
<i>Materiales</i>		304,70
<i>Medios auxiliares</i>		10,21
<i>3 % Costes indirectos</i>		9,94
		341,34



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1	<p>3. Pozo de bombeo para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso armadura (60 kg./m3.), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a una cara, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	56,32 0,90 162,80 6,60	226,61
3.2	<p>m2 Césped artificial sintético de fibra de poliolefina al 100% de alta resistencia al desgaste, fuerte fibrilación y gran estabilidad a los rayos ultravioletas, altura del tallo 28 mm., peso 2,170 kg/m2., incluso lastre a base de arena de sílice especial con 32 kg/m2., colocado.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	1,84 26,85 0,86	29,55
4.1	<p>4 Equipos electromecánicos UD Instalacion de bomba Flygt CP 3201 HT 3~ 460</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	32,08 14.520,00 436,56	14.988,64

4.2	<p>Ud Equipo completo de vigilancia de video, compuesto por 1 cámara de 1/3" con óptica autoiris de 6,5 mm., con 38º de apertura, monitor de B/N 9", entrada de audio y video y alimentación por un solo cable. Incluye 20 m. de cable de interconexión preparado con conectores y señal de audio. Alimentación 220 V. Medida la unidad instalada.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>165,00</p> <p>546,31</p> <p>21,34</p>	732,65
4.3	<p>h. Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.</p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>9,85</p> <p>0,30</p>	10,15
4.4	<p>Ud Cuadro general de mando y distribución de la instalación, compuesto por caja de distribución de 10 módulos de 236*194 mm, placa montaje universal, interruptores y mandos, instalado según NTE-IEB, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>29,65</p> <p>60,18</p> <p>2,69</p> <p>2,78</p>	95,30
4.5	<p>UD Instalación de electroboyas reguladoras de nivel de agua en el tanque</p> <p><i>Mano de obra</i></p>	<p>10,88</p>	

	<i>Resto de Obra</i>	20,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,93	
			31,81
4.6	UD Instalación de una electroválvula de corte para bombas		
	<i>Mano de obra</i>	10,32	
	<i>Materiales</i>	60,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,11	
			72,43
4.7	UD Instalación de válvula antirretorno		
	<i>Mano de obra</i>	10,32	
	<i>Materiales</i>	44,90	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,66	
			56,88



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	5. Tubería de impulsión		
5.1	m Instalación de tubería de impulsión de polietileno de alta densidad 250 mm		
	<i>Mano de obra</i>	3,07	
	<i>Maquinaria</i>	2,38	
	<i>Materiales</i>	50,00	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,66	
			57,11
5.2	m Instalación de la tubería de impulsión común de acero inoxidable		
	<i>Mano de obra</i>	2,18	
	<i>Maquinaria</i>	0,48	
	<i>Materiales</i>	40,10	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,28	
			44,04
5.3	m Instalación del colector de ambas series de bombas		
	<i>Mano de obra</i>	2,05	
	<i>Maquinaria</i>	0,95	
	<i>Materiales</i>	40,10	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,29	
			44,39

	6 Edificaciones y urbanización		
6.1	<p>ud Caseta prefabricada para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto) 4.480x2.380x3.045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>77,06</p> <p>345,72</p> <p>6.488,35</p> <p>207,33</p>	7.118,46
	7 Seguridad y salud		
7.1	<p>UD P. A. a justificar de seguridad y salud</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>11.000,00</p> <p>330,00</p>	11.330,00

Elche 05/08/2022
Ingeniero mecánico

Pablo Sevilla



6 RESUMEN

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 Actuaciones previas	441,47
2 Obra civil	57.762,56
3 Pozo de bombeo	15.650,33
4 Equipos electromecánicos	73.072,96
5 Tubería de impulsión	21.703,92
6 Edificaciones y urbanización	7.118,46
7 Seguridad y salud	11.330,00
Presupuesto de ejecución material (PEM)	187.079,70
13% de gastos generales	24.320,36
6% de beneficio industrial	11.224,78
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	222.624,84
21% IVA	46.751,22
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	269.376,06

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

Elche 05/08/2022 Ingeniero mecánico

Pablo Sevilla

M. Levantado de vallados ligeros de cualquier tipo, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

Total m.: 44,000

M2 Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.

Total m2: 105,000

2.1 M3 Excavación en zanja y/o pozos en tierra, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.

Total m3: 314,150

2.2 M3 Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

Total m3: 252,000

2.3 M3 Levantado con compresor de firme asfáltico, medido sobre perfil, de espesor superior a 15cm., incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.

Total m3: 58,800

2.4 M2 Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.

Total m2: 3,000

2.5 M3 Hormigón con emulsión asfáltica, con cemento CEM II/B-M 32,5 R, arena de río, árido rodado Tmáx. 40 mm., confeccionado con hormigonera de 250 l.

Total m3: 58,800

2.6 Ud Pozo de registro visitable de 120 cm de diámetro interior y 1,4 m de profundidad, realizado con anillos de hormigón prefabricado, solera de hormigón en masa H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, cono de hormigón prefabricado en su parte superior de 120/70 cm de diámetro, incluso tapa de registro de fundición reforzada.

Total Ud: 1,000

M3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm²., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso armadura (60 kg./m³.), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a una cara, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.

Total m3: 60,000

M2 Césped artificial sintético de fibra de poliolefina al 100% de alta resistencia al desgaste, fuerte fibrilación y gran estabilidad a los rayos ultravioletas, altura del tallo 28 mm., peso 2,170 kg/m2., incluso lastre a base de arena de sílice especial con 32 kg/m2., colocado.

Total m2: 69,500

4.1 Ud Instalacion de bomba Flygt CP 3201 HT 3~ 460

Total UD: 4,000

4.2 Ud Equipo completo de vigilancia de video, compuesto por 1 cámara de 1/3" con óptica autoiris de 6,5 mm., con 38º de apertura, monitor de B/N 9", entrada de audio y video y alimentación por un solo cable. Incluye 20 m. de cable de interconexión preparado con conectores y señal de audio. Alimentación 220 V. Medida la unidad instalada.

Total ud: 1,000

4.3 H. Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1º. que acredite haberrealizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.

**Total h.: 1.176,00
0**

4.4 Ud Cuadro general de mando y distribución de la instalación, compuesto por caja de distribución de 10 módulos de 236*194 mm, placa montaje universal, interruptores y mandos, instalado según NTE-IEB, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada.

Total Ud: 1,000

4.5 Ud Instalación de electroboyas reguladoras de nivel de agua en el tanque

Total UD: 3,000

4.6 Ud Instalación de una electroválvula de corte para bombas

Total UD: 2,000

4.7 Ud Instalación de válvula antirretorno

Total UD: 2,000

M Instalación de tubería de impulsión de polietileno de alta densidad 250 mm

Total m: 370,000

M Instalación de la tubería de impulsión común de acero inoxidable

Total m: 11,000

M Instalación del colector de ambas series de bombas

Total m: 2,000

6.1 Ud Caseta prefabricada para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto) 4.480x2.380x3.045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las

puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.

Total ud: 1,000

7.1 Ud P. A. a justificar de seguridad y salud

Total UD: 1,000

Elche 05/08/2022 Ingeniero
mecánico

Pablo Sevilla





PRESUPUESTOS PARCIALES

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	m.	Levantado de vallados ligeros de cualquier tipo, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	44,000	8,53	375,32
1.2	m2	Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.	105,000	0,63	66,15
Total presupuesto parcial nº 1 Actuaciones previas:					441,47
Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	m3	Excavación en zanja y/o pozos en tierra, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	314,150	1,93	606,31

2.2	m3	Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	252,000	88,27	22.244,04
2.3	m3	Levantado con compresor de firme asfáltico, medido sobre perfil, de espesor superior a 15 cm., incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.	58,800	16,45	967,26
2.4	m2	Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.	3,000	1,96	5,88
2.5	m3	Hormigón con emulsión asfáltica, con cemento CEM II/B-M 32,5 R, arena de río, árido rodado Tmáx. 40 mm., confeccionado con hormigonera de 250 l.	58,800	571,39	33.597,73
2.6	Ud	Pozo de registro visitable de 120 cm de diámetro interior y 1,4 m de profundidad, realizado con anillos de hormigón prefabricado, solera de hormigón en masa H-20/P/25/I-IIa elaborado en central de 10 cm de espesor, cono de hormigón prefabricado en su parte superior de 120/70 cm de diámetro, incluso tapa de registro de fundición reforzada.	1,000	341,34	341,34
Total presupuesto parcial nº 2 Obra civil					57.762,56
Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	m3	Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en muros, incluso armadura (60 kg./m ³ .), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a una cara, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	60,000	226,61	13.596,60

3.2	m2	Césped artificial sintético de fibra de poliolefina al 100% de alta resistencia al desgaste, fuerte fibrilación y gran estabilidad a los rayos ultravioletas, altura del tallo 28 mm., peso 2,170 kg/m2., incluso lastre a base de arena de sílice especial con 32 kg/m2., colocado.	69,500	29,55	2.053,73
-----	----	--	--------	-------	----------

Total presupuesto parcial nº 3 Pozo de bombeo: 15.650,33

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	UD	Instalacion de bomba Flygt CP 3201 HT 3~ 460	4,000	14.988,64	59.954,56
4.2	ud	Equipo completo de vigilancia de video, compuesto por 1 cámara de 1/3" con óptica autoiris de 6,5 mm., con 38º de apertura, monitor de B/N 9", entrada de audio y video y alimentación por un solo cable. Incluye 20 m. de cable de interconexión preparado con conectores y señal de audio. Alimentación 220 V. Medida la unidad instalada.	1,000	732,65	732,65
4.3	h.	Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.	1.176,000	10,15	11.936,40
4.4	Ud	Cuadro general de mando y distribución de la instalación, compuesto por caja de distribución de 10 módulos de 236*194 mm, placa montaje universal, interruptores y mandos, instalado según NTE-IEB, Reglamento Electrotécnico de			

		Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada.	1,000	95,30	95,30
4.5	UD	Instalación de electroboyas reguladoras de nivel de agua en el tanque	3,000	31,81	95,43
4.6	UD	Instalación de una electroválvula de corte para bombas	2,000	72,43	144,86
4.7	UD	Instalación de válvula antirretorno	2,000	56,88	113,76

Total presupuesto parcial nº 4 Equipos electromecánicos: 73.072,96

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	m	Instalación de tubería de impulsión de polietileno de alta densidad 250 mm	370,000	57,11	21.130,70
5.2	m	Instalación de la tubería de impulsión común de acero inoxidable	11,000	44,04	484,44
5.3	m	Instalación del colector de ambas series de bombas	2,000	44,39	88,78

Total presupuesto parcial nº 5 Tubería de impulsión: 21.703,92

Núm. (€)	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe
6.1	ud	Caseta prefabricada para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto) 4.480x2.380x3.045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.		1,000	
			7.118,46	7.118,46	Total

presupuesto parcial nº 6 Edificaciones y urbanización: 7.118,46

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
------	----	-------------	----------	------------	-------------

Proyecto de instalación del sistema de bombeo de aguas pluviales y residuales del nuevo hotel en Los Arenales del Sol



7.1	UD P. A. a justificar de seguridad y salud	1,000	11.330,00	11.330,00
Total presupuesto parcial nº 7 Seguridad y salud:				11.330,00



Presupuesto de ejecución material	Importe (€)	
1 Actuaciones previas	441,47	
2 Obra civil	57.762,56	
3 Pozo de bombeo	15.650,33	
4 Equipos electromecánicos	73.072,96	
5 Tubería de impulsión	21.703,92	
6 Edificaciones y urbanización	7.118,46	
7 Seguridad y salud	11.330,00	
	-	
	Total:	187.079,70

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE MIL SETENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.

Elche 05/08/2022 Ingeniero
mecánico

Pablo Sevilla

