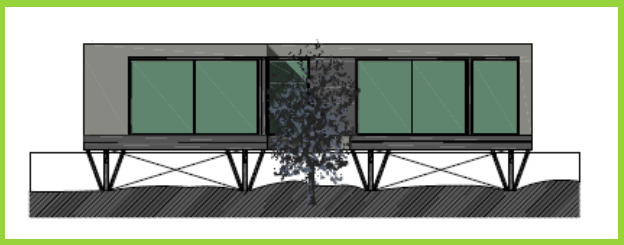
Green Ingenieros

"Proyecto para el tratamiento, depuración y reutilización de las aguas en una actuación turística de 16 casas en el medio rural. T.M. de Tijarafe"

TÉRMINO MUNICIPAL DE TIJARAFE
ISLA DE LA PALMA

PROMOTOR: LA PALMA DESIGN LODGE S.L.



INGENIERA TÉCNICO AGRÍCOLA: NOELIA DÍAZ PÉREZ
Nº COLEGIADA COITAT: 1.007

ENERO 2024

http://www.greeningenieros.com

DIAZ PEREZ NOELIA - 42193651J

Firmado digitalmente por DIAZ PEREZ NOELIA - 42193651J
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-42193651J, givenName=NOELIA, sn=DIAZ PEREZ, cn=DIAZ PEREZ NOELIA - 42193651J
Fecha: 2025.02.27 19:57:17 Z

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

1. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO 01 – NORMATIVA DE APLICACIÓN
ANEJO 02 – CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE DEPURACIÓN
ANEJO 03 – ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN
ANEJO 04 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO II. PLANOS

PLANO 01 – SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
PLANO 02 – DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE LAS INSTALACIONES
PLANO 03 – INSTALACIONES DE DEPURACIÓN Y REGENERACIÓN

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

DOCUMENTO I

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

ÍNDICE

DOCUMENTO I 1
MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO 1
DOCUMENTO I – MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO 2
1. TÍTULO DEL PROYECTO 2
2. ANTECEDENTES 2
3. OBJETO DEL PROYECTO 3
4. PROMOTOR DEL PROYECTO 3
5. PROYECTISTA 3
6. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 3
7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4
8. PROGRAMA DE NECESIDADES 4
9. NORMATIVA URBANÍSTICA 5
9.1. CATEGORIZACIÓN, CLASIFICACIÓN Y RÉGIMEN DEL SUELO 5
9.2. PARÁMETROS URBANÍSTICOS 5
10. COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA 5
11. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN OBJETO DEL PROYECTO 6
11.1. SISTEMA DE PRETRATAMIENTO 6
11.1.1. SISTEMA DE DESBASTE 6
11.1.2. SISTEMA DE TAMIZADO 7
11.1.3. SEPARADOR DE GRASAS 7
11.1.4. SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA REUTILIZACIÓN 9
11.1.4.1. DATOS DE DISEÑO 11
11.1.4.1.1. EQUIPOS AUXILIARES DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN 12
11.1.5. SISTEMA DE DESINFECCIÓN 13
12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 14
13. PRESUPUESTO 14
14. CONTENIDO DEL PROYECTO 15

DOCUMENTO I – MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

1. TÍTULO DEL PROYECTO

Proyecto para el tratamiento, depuración y reutilización de las aguas en una actuación turística de 16 casas en el medio rural. T.M. de Tijarafe.

2. ANTECEDENTES

El promotor del proyecto, LA PALMA DESIGN LODGE S.L., pretende ejecutar las obras del proyecto denominado "ACTUACIÓN TURÍSTICA DE 16 CASAS EN EL MEDIO RURAL" consistente en la ejecución de 16 villas turísticas, de las cuales 12 de ellas con capacidad para un máximo de 2 usuarios y otras 4, de mayores dimensiones, tendrán capacidad para un máximo de 4 usuarios, suponiendo un máximo de 40 plazas alojativas.

En base al proyecto de ejecución de estas instalaciones, se deberá disponer una instalación de tratamiento de las aguas residuales que quede sujeta a las exigencias mínimas establecidas por el Decreto 174/1994 de 29 de julio por el que se aprueba el REGLAMENTO DE CONTROL DE VERTIDOS PARA LA PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO y por lo tanto, deberá contemplarse la existencia de un proyecto de ejecución específico de un sistema para el tratamiento de las aguas residuales generadas por las futuras actividades que asegure su cumplimiento previo a cualquier punto de alivio o vertido existente en el circuito a proyectar.

Considerando además el PLAN TERRITORIAL ESPECIAL DE ORDENACIÓN DE LA ACTIVIDAD TURÍSTICA EN LA ISLA DE LA PALMA y particularmente, la referencia correspondiente a la administración del recurso hídrico, será además necesaria la reutilización de las aguas residuales depuradas para el riego de jardines al tratarse de una actuación de más de VEINTE plazas.

Por este motivo, además del preceptivo tratamiento de las aguas residuales generadas, será necesario el tratamiento terciario de las mismas hasta alcanzar un grado de depuración y regeneración que permita esta actuación de RIEGO DE JARDINES, la cual quedará condicionada por las exigencias del Real Decreto 1620/2007 por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

En los proyectos parciales de cada uno de los edificios que componen el proyecto global se diseñará, calculará y dimensionará una instalación de fontanería y saneamiento con su correspondiente red de evacuación hasta el exterior de los mismos. Cada una de estas redes de evacuación se conectará a los colectores a proyectar que permitirán conducir el vertido hasta las instalaciones de tratamiento que se proponen.

El sistema de recogida de aguas pluviales dispondrá de su propia red separada e independiente, sin posibilidad de mezcla en toda la red con la de saneamiento, por lo que no necesitará dimensionarse el tratamiento de las aguas residuales incluyendo estos caudales.

Este proyecto técnico específico complementario al de la "ACTUACIÓN TURÍSTICA DE 16 CASAS EN EL MEDIO RURAL" para las instalaciones de tratamiento y reutilización propuesto servirá, además, como soporte técnico para la obtención de las correspondientes Autorizaciones Administrativas que sea necesario previas a la obtención de las preceptivas licencias municipales de obra.

3. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto será el de diseñar, describir y definir un colector de recogida de las aguas residuales de cada una de las edificaciones que componen el proyecto de "ACTUACIÓN TURÍSTICA DE 16 CASAS EN EL MEDIO RURAL", así como el sistema de tratamiento necesario, conforme a la normativa vigente de forma que cumpla los siguientes objetivos:

1.- Que previamente a cualquier punto de alivio, rebose o vertido, se cumplan al menos las disposiciones mínimas planteadas en el Decreto 174/1994 de 29 de julio por el que se aprueba el REGLAMENTO DE CONTROL DE VERTIDOS PARA LA PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.

2.- Que el grado de depuración y regeneración alcanzado permita el RIEGO DE JARDINES conforme a las exigencias del Real Decreto 1620/2007 por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

Además, deberá servir como como soporte técnico para la obtención de las correspondientes Autorizaciones Administrativas que sea necesario previas a la obtención de las preceptivas licencias municipales de obra.

Definirá además las obras a ejecutar, las especificaciones técnicas de todos los equipos electromecánicos y servirá de soporte técnico para su posterior puesta en marcha y legalización.

4. PROMOTOR DEL PROYECTO

La Palma Design Lodge S.L.
C/Fermín Sosa Pino 6, El Paso, La Palma.
C.P.: 38750.
Provincia Sta. Cruz de Tenerife.
C.I.F.: B76770627

5. PROYECTISTA

Noelia Díaz Pérez
Colegiada nº 1.007 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Tenerife.
D.N.I.: 42193651J
Domicilio: Camino Las Carballas 6, Tijarafe.
C.P.: 38780

6. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Camino de Ruiz s/n
Término Municipal de Tijarafe.
C.P.: 38780

Las instalaciones se ejecutarán en la parcela objeto del proyecto definida en los planos correspondientes. Debido a las particularidades de la instalación a ejecutar, éstas deberán situarse en el punto de menor cota de la parcela.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La actuación descrita en el presente documento no se explica de forma aislada de la actuación global que se pretende desarrollar que contempla la construcción de 16 casas en el medio rural destinadas a uso turístico.

En la actuación global, se contempla, además de la construcción de los citados edificios, la urbanización de la parcela y la dotación de las infraestructuras necesarias para la actividad proyectada.

En este documento se desarrolla el proyecto independiente que comprenderá la recogida de efluentes provenientes de las redes de evacuación de aguas residuales de cada uno de los edificios en un colector común para su conducción hasta la estación de tratamiento de las aguas residuales para su depuración y regeneración para el riego de jardines. Posteriormente a la regeneración, el efluente se bombeará para su reutilización hasta un depósito de almacenamiento desde el que partirán las correspondientes redes de riego necesarias para los jardines de la parcela.

El sistema de depuración constará de varias unidades de tratamiento, entre las que se enumeran la separación de grasas, la separación de gruesos por tamizado y desbaste y por último la depuración por métodos de oxidación. Para la regeneración se utilizará un sistema de membranas previo a su bombeo a depósito de almacenamiento para la reutilización en el riego de jardines.

8. PROGRAMA DE NECESIDADES

El programa de necesidades planteado por el promotor del proyecto es el siguiente:

1.- Caracterizar los vertidos desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo en función del uso característico de los edificios de origen.

2.- Diseñar, dimensionar y describir el colector único que permita unificar el vertido de las distintas redes de saneamiento de cada uno de los edificios existentes en el proyecto global de partida.

3.- Conducir los vertidos mediante el colector anterior hasta la instalación de tratamiento, depuración y regeneración.

4.- Diseñar, dimensionar y describir las características de la instalación de tratamiento y depuración necesaria para adecuar cualquier alivio y/o vertido a las exigencias que garanticen el cumplimiento normativo conforme al Decreto 174/1994 de 29 de julio por el que se aprueba el REGLAMENTO DE CONTROL DE VERTIDOS PARA LA PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.

5.- Diseñar, dimensionar y describir las características de la instalación de regeneración necesaria para adecuar el efluente a las exigencias que garanticen el cumplimiento normativo conforme al Real Decreto 1620/2007 por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas de forma que se garantice su aptitud para el RIEGO DE JARDINES.

6.- Conducir el efluente de aguas regeneradas hasta el punto de almacenamiento previo a su reutilización en depósito existente situado en las coordenadas UTM:

X: 210085,43
Y: 3.177.521,22

6.- Establecer un programa de mantenimiento periódico de las instalaciones de tratamiento que sirva como guía una vez puesta en servicio la instalación de tratamiento para garantizar su correcto funcionamiento.

7.- Servir de soporte técnico para la obtención de la correspondiente Autorización Administrativa a expedir por parte del Consejo Insular de Aguas de La Palma así como las correspondientes licencias municipales de obra.

9. NORMATIVA URBANÍSTICA

Categorización, clasificación y régimen del suelo	
Clasificación del suelo	RÚSTICO DE PROTECCIÓN AGRARIA (RPA-1) – 23.297,30 m^2 RÚSTICO DE PROTECCIÓN PAISAJÍSTICA (RPP) – 9.913,76 m^2
Categoría	PROTECCIÓN DE SUS VALORES ECONÓMICOS PROTECCIÓN AMBIENTAL
Planeamiento de aplicación	Es de aplicación, el Plan General de Ordenación de Tijarafe. Julio 2010 (Acuerdo COTMAC de 30 de junio de 2010).
Normativa Básica y Sectorial de aplicación	
Otros planes de aplicación	PLAN TERRITORIAL ESPECIAL DE ORDENACIÓN DE LA ACTIVIDAD TURÍSTICA EN LA ISLA DE LA PALMA

9.1. CATEGORIZACIÓN, CLASIFICACIÓN Y RÉGIMEN DEL SUELO

Clasificación del suelo: Rústico de protección agraria (RPA 1)
Rústico de protección paisajística (RPP)

9.2. PARÁMETROS URBANÍSTICOS

Adecuación a la Normativa Urbanística. Planeamiento de referencia: PGO de Tijarafe.

10. COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

El uso pretendido de la instalación, no entra en ninguna incompatibilidad sobre lo expresado en el PGO del T.M. de Tijarafe sobre compatibilidad y localización de los usos.

11. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN OBJETO DEL PROYECTO

11.1. SISTEMA DE PRETRATAMIENTO

La primera fase del proceso de depuración de aguas residuales consiste en la eliminación de elementos gruesos, grasas, arenas y partículas discretas, cuya presencia en el efluente perturbaría el tratamiento total y el eficiente funcionamiento de las máquinas, equipos e instalaciones de la estación depuradora.

En nuestro caso, por ser una instalación considerada pequeña, se utilizará el mínimo de elementos que permitan asegurar su correcto funcionamiento, sin dificultar su operación y mantenimiento posterior. Cada una de las unidades de pretratamiento puede utilizarse y combinarse entre sí para optimizar el rendimiento de la instalación y adecuarlo a las necesidades de la misma.

Las distintas fases de pretratamiento habituales son las siguientes:

a) Aliviadero de agua en exceso para evitar sobrecargas hidráulicas en el proceso: No se ejecutará ya que se dispone de una red separativa de pluviales respecto de las residuales, por lo que no hay previsión de sobrecargas hidráulicas. Se dimensionará el sistema de tratamiento para el caudal máximo de utilización previsto y se aplicará un factor corrector de sobredimensionamiento que garantice la ausencia de sobrecargas en el sistema.
b) Desbaste para eliminación de sustancias de tamaño excesivamente grueso, mediante el empleo de rejas: Sí se instala y se dimensiona en próximos apartados.
c) Tamizado para eliminación de partículas en suspensión: Su instalación será necesaria al utilizar un sistema de membranas, las cuales se ven afectadas por la presencia de sólidos.
d) Trituración de elementos retenidos en el desbaste: No se considera necesario por el volumen del efluente. Se realizarán limpiezas periódicas que permitan la retirada de residuos de desbaste y aseguren el correcto funcionamiento de la depuradora.
e) Desarenado, para eliminación de arenas y sustancias sólidas densas en suspensión: No se considera. Las características de la procedencia del vertido (aseos y cocina) no hacen necesario disponer de un sistema de desarenado previo.
f) Desengrasado, para eliminación de los distintos tipos de grasas y aceites presentes en el agua residual así como de elementos flotantes: Sí se instalará ya que se prevé la presencia de aceites y grasas.
g) Depósitos de homogeneización: No se considera necesario.

11.1.1. SISTEMA DE DESBASTE

Es el primer elemento en la depuración del agua residual, bien sea manual o automático.

En nuestro caso el desbaste se realizará por medio de una reja de desbaste manual con paso de 20 mm y tiene como objetivo retener y separar los cuerpos voluminosos flotantes y en suspensión que arrastra consigo el agua residual y que podrían afectar a las siguientes etapas y proteger la instalación frente a grandes objetos capaces de provocar obstrucciones en las canalizaciones y equipos mecánicos.

Sistema seleccionado: Reja de desbaste manual para depuradoras de menos de 200 habitantes equivalentes equipada con cepillo para limpieza, canasta de recogida de sólidos y tapa, fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Marca:	Remosa	
Referencia:	RDM 200	
Tapa referencia:	TR 500	(o similar).

REFERENCIA	H mm	L mm	A mm	Ø TUBERÍAS mm	PESO Kg. (±10%)
RDM 110	475	950	595	110	25
RDM 125	475	950	595	125	25
RDM 160	580	1.315	855	160	40
RDM 200	580	1.315	855	200	40
RDM 250	580	1.315	855	250	45

11.1.2. SISTEMA DE TAMIZADO

Posteriormente al sistema de desbaste se ejecutará un tamizado con un paso máximo de 5 mm con el fin de proteger el sistema de membranas posterior.

En nuestro caso el tamizado se realizará mediante un tamiz equipado con un tornillo vertical rotativo, fabricado en acero inoxidable AISI 304m acoplado a un depósito de PRFV, accionado por cuadro eléctrico y funcionando de forma automática según esquema de programación. Los sólidos son elevados por el tornillo sinfín y son depositados en la zona de recogida.

Sistema seleccionado: Tamiz tornillo de paso 5 mm para depuradoras de menos de 200 habitantes equivalentes montado sobre depósito de PRFV, con canasta de recogida de sólidos.

Marca: Remosa
Referencia: TSFMS DR (o similar).

TAMIZ TORNILLO SUMINISTRADO INDEPENDIENTEMENTE

REFERENCIA	He	Paso mm	Altura total mm	Inclinación tornillo	Ø Descarga mm	Conexión tubo exterior	Dimensiones depósito mm	Peso aprox. Kg
TSFMS	< 200	5	1.655	70°	154	DN 100 PN10	-	30
TSFMS DR	< 200	5	1.655	70°	154	DN 100 PN10	1.315x855x580	40

Potencia: 0,37 kw / Trifásico. Paso 5 mm. Cuadro eléctrico incluído.

11.1.3. SEPARADOR DE GRASAS

La existencia de grandes cantidades de grasas en las aguas, genera problemas importantes al impedir la captación de oxígeno, o generan una película envolvente de los flóculos que impiden su respiración, aligerándolos y llevándolos a la superficie, dificultando así la decantación, y por supuesto el rendimiento final. Es imprescindible, por tanto, la instalación de una cámara de grasas para recoger las aguas precedentes de las cocinas de restaurantes, hoteles, colegios etc., y en general de cualquier instalación donde haya caudales importantes procedentes de cocinas.

Estos equipos son dispositivos diseñados para retener las grasas y los aceites contenidos en las aguas residuales. El agua se separa de la grasa gracias a la diferencia de densidades, provocando la separación del líquido en dos fases: la superior de grasas y la inferior de agua. El efluente se recoge de la parte intermedia, evitando así la salida de las mismas. Los separadores de grasas externos deben situarse tan cerca como se pueda del origen de las grasas, libre de cualquier carga rodante o estática, y deberá ser accesible para poder llevar a cabo su mantenimiento.

El volumen del tanque del separador de grasas va en función del tipo de actividad y de su magnitud. En el caso de establecimientos turísticos, debe calcularse en función del número de comidas previstas y de la capacidad máxima del local.

Para el cálculo del separador de grasas se procederá de la siguiente manera:

$$TN = \frac{Nº\ comidas\ x\ Vm\ x\ Ft\ x\ Fr\ x\ Fd\ x\ F}{3600\ x\ t}$$

Siendo:
TN: Referencia para la selección del separador.
Fd: Factor de densidad de aceites (d>0,94kg/l = 1,5 ; d<=0,94 kg/l = 1)
Ft: Factor Temperatura (>60ºC = 1,5; <60ºC = 1)
Fr: Factor uso de productos de limpieza (nunca = 1; ocasionalmente o siempre = 1,3)
t: Tiempo medio de funcionamiento en horas de la cocina.
Los valores Vm y F se obtienen de la siguiente tabla:

Instalaciones profesionales de cocina	*Vm*	*F*
Cocinas hoteles	*100*	*5*
Restaurantes especialidades	*50*	*8,5*
Cocinas de empresas y universidades	*5*	*20*
Hospitales	*20*	*13*
Cocinas abiertas todo el día	*10*	*22*

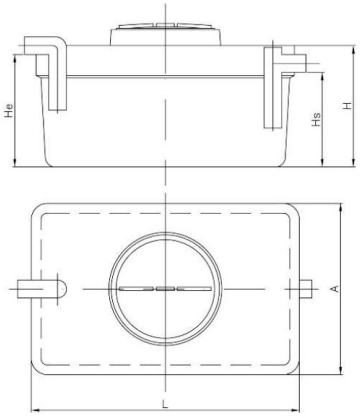
En el caso que nos ocupa, tomaremos los siguientes valores:

$$TN = \frac{70\ x\ 50\ x\ 1{,}5\ x\ 1{,}3\ x\ 1{,}5\ x\ 8{,}5}{3600\ x\ 8} = 3$$

Con todo ello seleccionaremos un separador de grasas de las siguientes características:

Marca: Remosa
Referencia: SG – 3 (o similar).

Equipo fabricado en PRFV con resina ortoftálica, y acabado exterior con protección UV-TOPcoat, y equipado con boca de hombre de polipropileno para las tareas de mantenimiento.



MODELO	TN	Volumen (l)	L (mm)	H (mm)	A (mm)	D (mm)	He (mm)	Hs (mm)	BOCA ACCESO Ø (mm)	TUBERÍAS Ø (mm)	PESO (Kg)
SG 0,25	-	50	465	413	325	-	330	260	313	110	6
SG 0,5	-	100	690	405	515	-	265	235	313	110	10
SG 0,75	-	200	970	475	615	-	335	305	313	110	15
SG 1	1	500	1.315	580	880	-	440	410	567	110	25
SG 3	3	1.000	1.660	750	1.100	-	610	580	567	110	45
SG 5	5	1.800	-	1.240	-	1.600	940	890	567	160	45
SG 7	7	2.200	-	1.490	-	1.600	1.190	1.140	567	160	55
SG 8	8	3.000	-	1.590	-	1.740	1.290	1.240	567	160	65
SG 12	12	4.000	-	1.600	-	2.100	1.260	1.210	567	160	100

11.1.4. SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA REUTILIZACIÓN

Se selecciona una estación regeneradora ROXPLUS.

Esta estación consta de un conjunto de sistemas para el tratamiento de aguas residuales asimilables a domésticas obteniéndose agua con calidad de reutilización mediante tecnología de membranas. El sistema cumple los requisitos del Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de reutilización de las aguas depuradas. Estos equipos se fabrican siguiendo las normas de BS-4994:1987 (British Standard Specification for Desing and Construction of vessels and tanks in reinforced plastics) y UNE-EN 976.

Consta de los siguientes elementos:

1.- Retorno del depósito de seguridad de lodos
2.- Tubería de recirculación
3.- Entrada de aire. Conexión turbina
4.- Bomba de recirculación
5.- Módulos de membranas de ultrafiltración
6.- Entrada de aire. Conexión turbina
7.- Purga de aire
8.- Salida agua tratada (permeado)
9.- Rebosadero

El sistema se completa con una bomba de extracción de permeado seguida de un caudalímetro que controla que el sistema trabaje a caudal constante. Esto se produce gracias a la acción de un variador de frecuencia que actúa sobre la bomba. Además, se incorpora un transmisor de presión para que las membranas trabajen en condiciones óptimas.

VENTAJAS:

Equipo Compacto. Oxidación, filtración mediante membranas y recirculación en un solo equipo.
Ahorro de agua de red.
Sin necesidad de decantador.
Elevada calidad del efluente.
Reducida superficie de implantación.
Etapas del tratamiento de aguas residuales:

Tratamiento biológico:
Oxidación biológica: en el reactor biológico tiene lugar la descomposición biológica de la materia orgánica gracias a la aportación de aire y a la generación de microorganismos aerobios. A diferencia de la oxidación total convencional, en el reactor se trabaja con concentraciones de sólidos más elevadas, de modo que se requiere más oxigenación y siendo la edad del fango más elevada, se obtienen rendimientos de depuración superiores.

Tratamiento anaeróbio:
Filtración: se produce la separación sólido-líquido por filtración mediante tecnología de membranas. Mediante un sistema de succión se ejerce una presión de vacío en las membranas creándose un flujo fuera – dentro de modo que el agua penetra a través de las membranas, quedando los sólidos y las bacterias en la pared exterior. Los difusores crean un flujo de aire ascendente que permite limpiar la superficie de la pared exterior de las membranas y aseguran condiciones aerobias.

Tratamiento con fangos activos:
Recirculación: retorno de fangos al reactor, para igualar concentraciones.

Equipo seleccionado:

Marca:	Remosa.
Modelo:	ROXPLUS 50
Material:	PRFV

Tipo de resina: Ortoftálica.
Acabado: Protección UV-Topcoat.
Boca hombre: Polipropileno.
Tuberías: PVC.
(o similar)

MODELO	Nº HABITANTES	D (mm)	L (mm)
ROXPLUS 50	50	2350	3400
ROXPLUS 100	100	2500	4750
ROXPLUS 150	150	2500	7000
ROXPLUS 200	200	2500	9000
ROXPLUS 300	300	3000	9460
ROXPLUS 500	500	3500	11930

11.1.4.1. DATOS DE DISEÑO

Población (habitantes equivalentes):	50
Población de cálculo (habitantes equivalentes):	34
Dotación (l/he·día):	125
DQO (g/he·l):	90
DQO (mg/l O_2):	600 mg/l O_2
DBO_5 (g/he·l):	60
DBO_5 (mg/l O_2):	400 mg/l O_2
SS (g/he·l):	67,5
DS (mg/l O_2):	450 mg/l O_2
Caudal de diseño (m^3/día):	5 m^3/día
Caudal de cálculo (m^3/día):	5 m^3/día
Caudal medio (l/h):	208 l/h
Caudal punta (l/h):	260 l/h
Carga másica (kg DBO_5/día·kgSSLM):	0,11
Carga volúmica (kg DBO_5/m^3·día):	0,38
Edad del fango (días):	18

El volumen de los compartimentos de agua y fangos viene determinado por:

$$V = D{\cdot}T + 100\ Lf$$

Dónde:
D·T= Volumen de agua de la dotación servida incluyendo período de retención (días).

En nuestro caso, suponemos que el periodo de retención de todo el caudal debe ser de al menos 2 días por lo que $D \cdot T = 8.000 \cdot 2 = 16.000$ l.

100*Lf = Volumen de lodos generados por la dotación servida

Detallando cada una las variables se tiene que:

Lf: Contribución de lodos frescos: Lf =(1,8·10 ^ -3)·D

V= (8.000*2)+(100*(0,0018*16.000))=18.880 l

En base a este cálculo, una instalación como la que nos ocupa, debería tener un volumen mínimo de 18.880 l.

En nuestro caso, el sistema de depuración seleccionado tiene una longitud de 3,40 m y 2,35 m de diámetro, (20.340 l) por lo que asegura la capacidad calculada.

Esta consideración se efectúa para el peor caso posible, en el que el sistema de depuración seleccionado permanezca sin alimentación eléctrica y no realice el proceso correcto de oxidación, por lo que en cualquier caso se asegura con la instalación seleccionada el correcto proceso de depuración con un tiempo de residencia mínimo de 2 días.

11.1.4.1.1. EQUIPOS AUXILIARES DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN

Bomba sumergible para el trasvase de agua del decantador al reactor
Tensión: 230V
Frecuencia: 50 Hz
Potencia: 0,75 kW
Intensidad: 3.40 A
Protección: IP68

Turbina de canal lateral para el suministro de aire al reactor
Tensión: 380V
Frecuencia: 50 Hz
Potencia: 1,50 kW
Intensidad: 4,30 A
Protección: IP55

Bomba sumergible para la evacuación del agua tratada
Tensión: 230V
Frecuencia: 50 Hz
Potencia: 0,75 kW
Intensidad: 3.40 A
Protección: IP68

Difusores de membrana KKR300 de burbuja entre 1 y 3 mm
Caudal de aire de servicio de 6-7 m^3/h
Diámetro del disco e 330 mm provistos de válvula antirretorno.

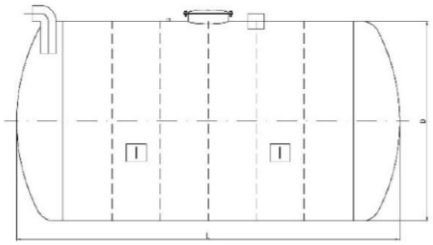
Bomba sumergible para recirculación de lodos
Tensión: 230V
Frecuencia: 50 Hz
Potencia: 0,75 kW
Intensidad: 3.40 A
Protección: IP68

Cuadro eléctrico de protección y maniobra con PLC

Depósito de acumulación de fangos

Se utilizará un depósito de seguridad para acumular las puntas de caudal o los lodos excedentes por paro en la extracción de permeado. Esos lodos, posteriormente se reintroducen al sistema.

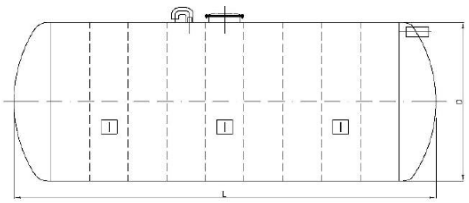
REFERENCIA	VOLUMEN (l)	D (mm)	L (mm)
DAN 3.5	3.500	1.600	2.140
DAN 8	8.000	2.110	2.900
DAN 10	10.000	2.110	3.620
DAN 15	15.000	2.000	5.290
DAN 21.5	21.500	2.500	4.800
DAN 40	40.000	2.500	8.700



Depósito de acumulación de aguas regeneradas

El volumen de agua regenerada, apta para riego, se acumulará por gravedad en un depósito que permitirá almacenar todo el caudal de un total de dos días. Puesto que el efluente sólo se bombeará hasta el depósito de almacenamiento de cabecera del sistema de riego en horarios de menor coste energético (períodos valle del contrato de suministro eléctrico) o en puntas de producción energética en el caso de producción energética con renovables, será necesario disponer de un depósito para almacenamiento desde el que bombear este caudal.

REFERENCIA	VOLUMEN (l)	D (mm)	L (mm)
CROXPLUS 10	10.000	2.000	3.700
CROXPLUS 20	20.000	2.500	4.910
CROXPLUS 30	30.000	2.500	6.650
CROXPLUS 40	40.000	2.500	8.700
CROXPLUS 60	60.000	3.000	9.460
CROXPLUS 100	100.000	3.500	11.200



11.1.5. SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Para alcanzar las exigencias de desinfección establecidas por la normativa se optará por la instalación de un sistema de desinfección por ultravioleta. El motivo elección de esta tecnología es el de no utilizar productos químicos que, debido a la necesidad de transporte hasta la ubicación de las instalaciones, encarecería la explotación de las mismas, además de las ventajas que ofrece frente al uso de reactivos químicos.

La desinfección UV es un proceso físico que neutraliza los microorganismos instantáneamente cuando estos pasan a través de las lámparas ultravioleta sumergidas en el efluente. El proceso no añade nada al agua excepto luz UV y por lo tanto no tiene impacto sobre la composición química o en el contenido de oxígeno disuelto en el agua. A este respecto se asegura el cumplimiento con la cada vez más estricta normativa de desinfección para la reutilización. Entre sus ventajas frente al uso de cloro podemos mencionar las siguientes:

	Desinfección por cloro	Desinfección por UV
Sin subproductos de la desinfección (SPD)	✖	✔
Sin residuos químicos	✖	✔
No corrosivo	✖	✔
Sin riesgos para la seguridad de la comunidad	✖	✔
Eficaz contra *Cryptosporidium* y *Giardia*	✖	✔
Adecuado para normas cambiantes	✖	✔

Se selecciona un sistema de esterilización por UV marca WEDECO Aquada Modelo 1 con un rango de transmitancia de entre el 70% y el 98% y un caudal máximo de hasta 730l/h.

Specifications

Type	Flow Rates (m³/h) *400 J/m²	Flow Rates (m³/h) *300 J/m²	Pipe connec-tion (inches)	Power (W)	Dimensions (H x W x D mm)	Weight chamber (kg)
Aquada 1	0.73	0.98	1/2"	35	470 x 90 x 70	1.7
Aquada 2	1.85	2.47	3/4"	55	670 x 95 x 70	2.4
Aquada 4	3.24	4.32	3/4"	55	675 x 129 x 102	3.2
Aquada 7	6.70	9.00	1"	85	1035 x 132 x 102	5.0
Aquada 10	10.10	13.4	1 1/2"	85	1040 x 180 x 140	9.0

* UV transmission = 98 % per 1 cm at end of lamp life

12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme al Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el presente proyecto necesita de un Estudio de Seguridad y Salud puesto que las instalaciones quedan recogidas en el ANEXO I de Relación no exhaustiva de las obras de construcción o de ingeniería civil.

Se desarrolla el mismo en el Anejo correspondiente.

13. PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
1	DESBROCE Y LIMPIEZA		118,95	0,18
2	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO		4.436,46	6,64
3	RELLENOS Y COMPACTADOS		3.578,08	5,35
4	CIMENTACIONES		4.554,91	6,81
-04.01	-Regularización	408,17		
-04.02	-Superficiales	4.146,74		
5	CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS		8.708,16	13,03
6	CANALIZACIÓN DE SANEAMIENTO		5.233,65	7,83
7	EQUIPOS DE DEPURACIÓN Y REGENERACIÓN		37.479,32	56,06
8	INSTALACIÓN ELÉCTRICA		750,01	1,12
9	GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS		978,47	1,46
10	SEGURIDAD Y SALUD		1.012,32	1,51
-10.01	-PROTECCIONES INDIVIDUALES	532,84		
-10.02	-PROTECCIONES COLECTIVAS	479,48		
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		66.850,33	

14. CONTENIDO DEL PROYECTO

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO 01 – NORMATIVA DE APLICACIÓN
ANEJO 02 – CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE DEPURACIÓN
ANEJO 03 – ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN
ANEJO 04 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

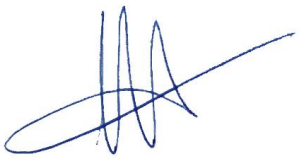
DOCUMENTO II. PLANOS

PLANO 01 – SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
PLANO 02 – DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE LAS INSTALACIONES
PLANO 03 – INSTALACIONES DE DEPURACIÓN Y REGENERACIÓN

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

En Tijarafe, Enero de 2024.
La Ingeniera Técnico Agrícola



Dña. Noelia Díaz Pérez
Colegiada nº 1.007 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Tenerife

ANEJO 01

NORMATIVA DE APLICACIÓN

ÍNDICE

ANEJO 01 1
NORMATIVA DE APLICACIÓN 1
ANEJO 01 – NORMATIVA DE APLICACIÓN 2
1. ANTECEDENTES 2
2. NORMATIVA 2
2.1. RELACIONADA CON LA ACTIVIDAD DEL PROYECTO 2
2.2. INSTALACIONES DE AGUA Y SANEAMIENTO 3
2.3. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO 3
2.4. INSTALACIONES DE AIRE COMPRIMIDO 3
2.5. NORMATIVA RELATIVA A LOS TRABAJOS DE EJECUCIÓN 4
2.6. NORMATIVA URBANÍSTICA 4

ANEJO 01 – NORMATIVA DE APLICACIÓN

1. ANTECEDENTES

El apartado A). 1 art. 1º y el art. 2º del Decreto 462/1971, de 2 de Marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación establecen:

Artículo primero: En los proyectos de obras de edificación de cualquier tipo se hará constar expresamente:

A) En la memoria y en el pliego de prescripciones técnicas particulares:

Uno. La observancia de las normas de la Presidencia del Gobierno y Normas del Ministerio de la Vivienda sobre la construcción actualmente vigentes y aquellas que en lo sucesivo se promulguen.

Artículo segundo: Los Colegios Profesionales o, en su caso, las oficinas de supervisión de proyectos de acuerdo con lo establecido en los artículos 73 y siguientes del Reglamento General de Contratación del Estado vendrán obligados a comprobar que han sido cumplidas las prescripciones establecidas en el artículo anterior. La inobservancia de las mismas determinará la denegación del visado o, en su caso, de la preceptiva autorización o informe de los proyectos.

2. NORMATIVA

2.1. RELACIONADA CON LA ACTIVIDAD DEL PROYECTO

Ley 29/1985 de Aguas.

RD 606/2003 de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Directiva del Consejo 91/271/CEE de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.

DIRECTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Decreto 174/1994 de 29 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Control de Vertidos para la Protección del Dominio Público Hidráulico.

Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

Plan Territorial Especial de ordenación de la actividad turística en la isla de La Palma.

DECRETO 169/2018, de 26 de noviembre, por el que se aprueba definitivamente el Plan Hidrológico Insular de la Demarcación Hidrográfica de La Palma

2.2. INSTALACIONES DE AGUA Y SANEAMIENTO

- Decreto 134/2011, sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 314/2006, de 19 de marzo (BOE Nº 74 de 28 de Marzo de 2006) por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación, Documento Básico en las secciones HS4 Suministro de agua y HS5 Evacuación de aguas. Aprobado por Consejo de Ministros el 17 de marzo de 2006. Y en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE) así como sus modificaciones posteriores.
- Se tendrá en cuenta las Recomendaciones, Especificaciones de orden técnico o administrativo que establezca la empresa suministradora de agua.
- Los materiales, aparatos, máquinas, conjuntos y subconjuntos, integrados en los circuitos de la instalación, estarán debidamente homologados y certificados con el sello AENOR así como cumplir la Norma UNE y CEI correspondiente.
- Los materiales, aparatos, máquinas, conjuntos y subconjuntos integrados en los circuitos de la instalación estarán debidamente homologados y cumplirán la Norma Europea o UNE.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y modificaciones posteriores.

2.3. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

- Real Decreto 314/2006, (BOE Nº 74 de 28 de Marzo de 2006) por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación. Aprobado por Consejo de Ministros el 17 de marzo de 2006 así como sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad así como sus modificaciones posteriores.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto así como sus modificaciones posteriores.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias y sus modificaciones posteriores.
- Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica S.L.U.
- Los materiales, aparatos, máquinas, conjuntos y subconjuntos integrados en la instalación estarán debidamente homologados y cumplirán la Norma Europea o UNE.
- Orden FOM/1635/2013.

2.4. INSTALACIONES DE AIRE COMPRIMIDO

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. Modificaciones posteriores.
- Los materiales, aparatos, máquinas, conjuntos y subconjuntos integrados en los circuitos de la instalación estarán debidamente homologados y cumplirán la Norma Europea o UNE.

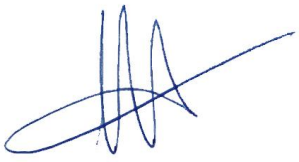
2.5. NORMATIVA RELATIVA A LOS TRABAJOS DE EJECUCIÓN

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Se cumplirá la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (Orden ministerial O. M. T. de fecha 9-03-1.971 del Ministerio del Trabajo).
- Real Decreto 485/1977, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, BOE del 23).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, BOE del 23).

2.6. NORMATIVA URBANÍSTICA

- PGO del Municipio de Tijarafe.
- Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

En Tijarafe, Enero de 2024.
La Ingeniera Técnico Agrícola



Dña. Noelia Díaz Pérez
Colegiada nº 1.007 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Tenerife

ANEJO 02

CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE DEPURACIÓN

ÍNDICE

ANEJO 02 1
CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE DEPURACIÓN 1
ANEJO 02 – CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE DEPURACIÓN 3
1. GENERALIDADES 3
2. ASPECTOS TÉCNICOS NO CONTEMPLADOS EN LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO 4
3. CONSIDERACIONES PREVIAS 4
3.1. MARCO NORMATIVO 4
3.2. NECESIDAD DE DEPURACIÓN 4
3.3. AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE VERTIDOS 4
3.4. TIPO DE USUARIO 5
3.4.1. OBLIGACIONES DEL PEQUEÑO USUARIO NO DOMÉSTICO 5
4. DISEÑO Y CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE DEPURACIÓN Y REGENERACIÓN 6
4.1. PUNTO DE RECOGIDA DE LAS AGUAS RESIDUALES EN CADA EDIFICIO 6
4.2. PUNTO DE ENTREGA DE LAS AGUAS DEPURADAS Y REGENERADAS 6
4.3. DIMENSIONADO DEL COLECTOR GENERAL 7
4.4. CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA DEL EFLUENTE 11
4.5. CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DEL EFLUENTE 11
4.6. RESULTADOS MÍNIMOS A SATISFACER 13
4.7. PROCESO DE DEPURACIÓN Y REGENERACIÓN SELECCIONADO 14
4.7.1. RENDIMIENTOS MÍNIMOS ESPERADOS 16
4.7.2. SISTEMA DE PRETRATAMIENTO 16
4.7.2.1. SISTEMA DE DESBASTE 17
4.7.2.1. SISTEMA DE TAMIZADO 18
4.7.2.2. SEPARADOR DE GRASAS 18
4.7.3. SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA REUTILIZACIÓN 20
4.7.3.1. DATOS DE DISEÑO 22
4.7.3.1.1. EQUIPOS AUXILIARES DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN 23
4.7.4. SISTEMA DE DESINFECCIÓN 24
4.7.4.1. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS 25
4.8. CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS DEL VERTIDO 26
5. RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN Y REGENERACIÓN 26
5.1. REJA DE DESBASTE MANUAL Y TAMIZ 26
5.2. SEPARADOR DE GRASAS 26
5.3. SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA REUTILIZACIÓN Y DEPÓSITOS COMPLEMENTARIOS 27
5.4. TURBINA 27

6. NECESIDADES DE MANTENIMIENTO 27
6.1. REJA DE DESBASTE MANUAL Y TAMIZ 27
6.2. SEPARADOR DE GRASAS 27
6.3. SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA REUTILIZACIÓN 28
6.4. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS 28
6.5. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD PROYECTADAS PARA LOS SUPUESTOS DE VERTIDOS ACCIDENTALES 28
7. FIJACIÓN DEL PUNTO DE EVACUACIÓN DE LAS AGUAS TRATADAS 29
7.1. CONEXIÓN AL POZO FILTRANTE 29
7.2. INSTALACIONES DEL POZO DE INFILTRACIÓN 29
8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 30

ANEJO 02 – CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE DEPURACIÓN

1. GENERALIDADES

Desde la aprobación de la Ley 29/1985 de Aguas a nivel estatal, se establece la obligación de disponer de autorización administrativa para toda actividad susceptible de provocar la contaminación o degradación del dominio público hidráulico y, en particular, el vertido de aguas y de productos residuales susceptibles de contaminar las aguas.

La Ley de Aguas aprobada por el Parlamento de Canarias el 26 de julio de 1990, siguiendo los precedentes de la Ley nacional de 1985, es especialmente cuidadosa con la protección de los recursos hidráulicos de las Islas, estableciendo las obligaciones que se derivan de la utilización de las aguas, sobre todo en cuanto se provoque la contaminación actual o potencial de las mismas.

La exigencia generalizada de autorización para el vertido de aguas residuales, la prohibición de contaminación o degradación de los acuíferos, la acción inmediata contra los vertidos contaminantes, la garantía del correcto funcionamiento de las depuradoras, el canon de vertido y las previsiones para la reutilización de las aguas, conforman el esqueleto de la Ley en esta materia.

El Decreto 174/1994 de 29 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Control de Vertidos para la Protección del Dominio Público Hidráulico se vertebra en un conjunto normativo operacional que permite adaptar la normativa estatal y europea, así como los condicionamientos técnicos de la depuración de aguas residuales a las condiciones particulares de las islas y será el Reglamento que determine las características y necesidades a satisfacer por cualquier vertido realizado a Dominio Público Hidráulico y el que establece los condicionantes para la obtención de la correspondiente autorización administrativa de vertido en Canarias. Deberán por tanto considerarse por tanto estas limitaciones técnicas en los tratamientos preexistentes a cualquiera de los posibles puntos de alivio y/o vertido de las instalaciones.

El objeto de este proyecto es la regeneración y la reutilización de las aguas residuales generadas en la actuación turística de 16 casa en el medio rural para el que se desarrolla, permitiendo su reutilización en el riego de jardines y siendo, por tanto, el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas el que servirá de referencia para establecer la calidad mínima exigible según este uso previsto.

Como ya ha quedado recogido en la memoria descriptiva del proyecto, El objeto de este proyecto será el de diseñar, describir y definir un colector de recogida de las aguas residuales de cada una de las edificaciones que componen el proyecto de "ACTUACIÓN TURÍSTICA DE 16 CASAS EN EL MEDIO RURAL", así como el sistema de tratamiento necesario, conforme a la normativa vigente de forma que cumpla los siguientes objetivos:

1.- Que previamente a cualquier punto de alivio, rebose o vertido, se cumplan al menos las disposiciones mínimas planteadas en el Decreto 174/1994 de 29 de julio por el que se aprueba el REGLAMENTO DE CONTROL DE VERTIDOS PARA LA PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.

2.- Que el grado de depuración y regeneración alcanzado permita el RIEGO DE JARDINES conforme a las exigencias del Real Decreto 1620/2007 por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

Además, deberá servir como como soporte técnico para la obtención de las correspondientes Autorizaciones Administrativas que sea necesario previas a la obtención de las preceptivas licencias municipales de obra.

Definirá además las obras a ejecutar, las especificaciones técnicas de todos los equipos electromecánicos y servirá de soporte técnico para su posterior puesta en marcha y legalización.

2. ASPECTOS TÉCNICOS NO CONTEMPLADOS EN LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Todo detalle de ejecución de las instalaciones que no quede descrito en el presente documento se ejecutará conforme a lo dispuesto en la Norma Básica para las Instalaciones Interiores de suministros de agua, a los documentos básicos sección HS 4 referente a los suministros de agua y HS 5 referente a la evacuación de aguas del vigente Código Técnico de la Edificación así como a las exigencias de la Orden de 25 de Mayo sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias y su Reglamento asociado.

3. CONSIDERACIONES PREVIAS

3.1. MARCO NORMATIVO

La instalación objeto de este proyecto se ve afectada principalmente por el ámbito de aplicación del REGLAMENTO DE VERTIDOS PARA LA PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, de aplicación a todos los vertidos que incidan directa o indirectamente sobre el dominio público hidráulico, cualquiera que sea el tipo de actividad que los origina, el carácter público o privado de los terrenos afectados o el procedimiento utilizado para efectuarlos.

Además, al considerarse como exigencia establecida por el PLAN TERRITORIAL ESPECIAL DE ORDENACIÓN DE LA ACTIVIDAD TURÍSTICA EN LA ISLA DE LA PALMA la reutilización de las aguas residuales depuradas para el RIEGO DE JARDINES, la instalación quedará condicionada por el Real Decreto 1620/2007 por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

3.2. NECESIDAD DE DEPURACIÓN

Según establece el REGLAMENTO DE VERTIDOS PARA LA PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO los usuarios de aguas públicas o privadas que no las devuelvan al ciclo hidrológico en las mismas condiciones de calidad en que las recibieron están sometidos a la obligación de reducir a límites admisibles la presencia de elementos contaminantes o degradantes en sus efluentes.

Lo que establece, en el caso que nos ocupa, la necesidad mínima de depuración del efluente previo a su devolución al medio, sea cual sea la reutilización posterior.

3.3. AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE VERTIDOS

Todo vertido de líquidos y de productos susceptibles de contaminar las aguas superficiales y subterráneas o degradar el dominio público hidráulico requiere autorización administrativa que ha de ser emitida por el Consejo Insular de Aguas respectivo bajo las condiciones del REGLAMENTO DE VERTIDOS PARA LA PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.

En nuestro caso, la totalidad del caudal será tratado para alcanzar un grado mínimo de regeneración que permita su reutilización para el RIEGO DE JARDINES, por lo que además, se requerirá una autorización administrativa que tendrá el carácter de complementaria a la de vertido, en la que se establecerán los requisitos y condiciones en los que podrá llevarse a cabo la reutilización del agua, quedando ésta supeditada al otorgamiento previo de la autorización de vertido.

Cuando el vertido pueda dar lugar a la infiltración o almacenamiento de sustancias susceptibles de contaminar los acuíferos o las aguas subterráneas, sólo podrá autorizarse si un estudio hidrogeológico previo demostrase la inocuidad del vertido.

Para evitar los valores de contaminación a los que hace referencia el reglamento y poder obtener la autorización administrativa de vertido, se hace imprescindible un proceso de depuración previo al vertido que permita reducir los elementos contaminantes de las aguas por medios naturales o procesos técnicos adecuados hasta alcanzar los parámetros mínimos de depuración exigidos por el REGLAMENTO DE VERTIDOS PARA LA PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.

En el presente documento se desarrolla el proceso por el cual se permitirá alcanzar una reducción suficiente de los parámetros susceptibles de contaminar los acuíferos o aguas subterráneas, de forma que no impliquen una alteración perjudicial de la calidad del acuífero en relación con sus usos posteriores o con su función ecológica y que por lo tanto puedan considerarse inocuos y no necesitar, por tanto, de estudio hidrogeológico previo para la obtención de la correspondiente autorización administrativa.

En cualquier caso, el efluente previsto como resultado del tratamiento de depuración y regeneración será asimilable al de aguas residuales urbanas sometidas a un proceso de depuración y tratamiento terciario, de forma que no se prevé presencia ningún tipo de sustancias tóxicas o peligrosas afectadas por la Ley de Residuos Tóxicos y Peligrosos de 14 de Mayo de 1986 y por las Directivas de la Comunidad Europea aprobadas en esta materia.

3.4. TIPO DE USUARIO

Los centros de consumo se clasifican en grandes y pequeños usuarios.

Se consideran grandes usuarios a:

a) Entidades de población con más de quinientos habitantes.
b) Industrias en cuyos procesos fabriles se incorporen acciones de lavado, dilución, desecado o macerado y las que produzcan líquidos o sólidos miscibles residuales de cualquier clase, siempre que sus efluentes superen la cantidad de 40 m^3 diarios para los líquidos o 200 kg diarios para los sólidos.
c) Las granjas de cría de animales, explotaciones agrícolas, o instalaciones de transformación de productos agrícolas, en las mismas condiciones que en el apartado anterior.
d) Los establecimientos e instalaciones turísticos, en las mismas condiciones que las descritas en el apartado b).

Para el caso que nos ocupa, (ACTUACIÓN TURÍSTICA DE 16 CASAS EN EL MEDIO RURAL con una ocupación máxima de 40 plazas alojativas y un efluente máximo de 8 m^3/día o 200 l/persona/día según establece la dotación recogida en el Artículo 125 del Plan Hidrológico de La Palma) se considerará la instalación como una instalación de depuración de pequeño usuario no doméstico.

3.4.1. OBLIGACIONES DEL PEQUEÑO USUARIO NO DOMÉSTICO

Depuración previa del vertido mediante sistemas adecuados. Los sistemas habrán de ser limpiados periódicamente, tratándose los lodos, fangos o restos que se produzcan, de forma que no puedan contaminar de ningún modo el medio ambiente.

4. DISEÑO Y CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE DEPURACIÓN Y REGENERACIÓN

El objeto de este capítulo es definir, dimensionar y calcular los diferentes elementos que conforman la instalación de depuración y regeneración que se detalla en los planos correspondientes para adecuarlos a las necesidades del proyecto.

Se considerarán como aguas residuales aquellas provenientes de los aparatos sanitarios de aseos, vestuarios, y las aguas desechadas en las zonas cocina, etc. de cada uno de los edificios objeto del presente proyecto. También se encaja dentro de este tipo de aguas, las posibles fugas de agua que puedan existir en las instalaciones, que puedan ser recogidas en sumideros sifónicos situados en distintos puntos de la zona interior de los edificios.

Se dispondrá un sistema separativo de las aguas pluviales y las residuales, por lo que la instalación que nos ocupa sólo recogerá y tratará las aguas residuales.

Éstas serán recogidas en un colector común y enviadas a un sistema de tratamiento dónde serán depuradas y regeneradas para ser conducidas posteriormente a un depósito previo a su reutilización para el riego de jardines.

Uno de los factores más importantes a la hora de seleccionar el tratamiento a proyectar es la calidad y cantidad del agua residual a tratar, por lo que para obtener una solución eficiente será necesario realizar un cuidadoso análisis de las mismas.

4.1. PUNTO DE RECOGIDA DE LAS AGUAS RESIDUALES EN CADA EDIFICIO

Tal y como se deberá recoger en el proyecto de las edificaciones a ejecutar, la red de saneamiento interior de cada uno de ellos deberá terminar en una arqueta sifónica de registro previa a la acometida al colector común de saneamiento. La ubicación de cada una de estas arquetas deberá quedar recogida en los planos de ejecución de las instalaciones.

4.2. PUNTO DE ENTREGA DE LAS AGUAS DEPURADAS Y REGENERADAS

El volumen total de las aguas depuradas y regeneradas será entregado para su almacenamiento en un depósito existente previo a su reutilización en el riego de jardines situado en las coordenadas UTM:

X: 210.250,22
Y: 3.177.440,54

Sin embargo, y por seguridad, deberá ejecutarse un pozo filtrante en el punto de alivio del depósito de aguas regeneradas (siempre tras el cumplimiento de los parámetros mínimos de depuración exigidos), al cual se derivaría el efluente en el caso de que se produjese cualquier avería o incidencia en el sistema de bombeo encargado de elevar las aguas regeneradas hasta este depósito de almacenamiento.

El pozo filtrante a ejecutar, se encontrará situado en las siguientes coordenadas UTM:

X: 210.085,43
Y: 3.177.521,22

Se definirán en este proyecto las características que debe reunir el mismo.

4.3. DIMENSIONADO DEL COLECTOR GENERAL

Para el dimensionado de los colectores de recogida de las aguas residuales desde la arqueta sifónica de registro de cada uno de los edificios se aplicará el método de adjudicación de unidades de desagüe (UD) correspondiente a cada aparato sanitario en función de que su uso sea público o privado. Este método permite fijar los diámetros de los colectores horizontales para funcionar a media sección hasta un máximo de tres cuartos de sección en condiciones de flujo uniforme, partiendo del caudal o gasto de agua de los aparatos sanitarios que deben evacuarse en un determinado período de tiempo y teniendo en cuenta la simultaneidad de funcionamiento o utilización de los diferentes puntos de descarga.

La adjudicación de las UD a cada tipo de aparato se establece según la tabla 4.1 del CTE DB-HS-5:

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0.5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Así tendremos las siguientes UD:

MÓDULOS PEQUEÑOS			
APARATOS	UD	nº Aparatos	TOTAL UD
Lavabo	2	2	4
Inodoro con cisterna	5	2	10
Ducha	3	1	3
Fregadero	2	1	2
Lavadora	6	1	6
TOTAL UD MÓDULOS PEQUEÑOS			**25**
MÓDULOS GRANDES			
APARATOS	UD	nº Aparatos	TOTAL UD
Lavabo	2	3	6
Inodoro con cisterna	5	3	15
Ducha	3	2	6
Fregadero	2	1	2
Lavadora	6	1	6
TOTAL UD MÓDULOS GRANDES			**35**
NÚMERO DE MÓDULOS PEQUEÑOS			**12**
NÚMERO DE MÓDULOS GRANDES			**4**
TOTAL UD INSTALACIÓN			**440**

En base a estos cálculos, se tomará como referencia la tabla 4.5 del CTE DB-HS-5 para dimensionar los colectores horizontales, estableciendo una pendiente mínima de instalación del 2%:

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Con todo ello se establecen un diámetro mínimo del colector de:

Total instalación: 440 UD Diámetro mínimo del colector (pendiente 2%): 125 mm

A su vez, el diámetro mínimo quedará limitado por el mínimo diámetro utilizado en cualquier punto aguas arriba del mismo. Así, para asegurar una correcta evacuación sin generar posibles embudos en la instalación se utilizará un diámetro común de 200 mm (diámetro interior 182 mm) para todos los colectores de evacuación de aguas residuales hasta la instalación de tratamiento y en cualquiera de sus alivios.

Se selecciona por tanto el siguiente material para la ejecución de los colectores:

Tubería de PVC corrugada exterior y lisa interior de doble pared SN8 adequa SANECOR o similar de DN 200 mm con diámetro interior de 182 mm y un diámetro exterior de copa de 228 mm. Tubos de 6 m.

Coeficiente de dilatación lineal:	8 x 10-5 m/m. ºC
Conductividad térmica:	0,13 kcal/m.h. ºC
Calor específico:	0,2 ÷ 0,3 cal/g.ºC
Temperatura de Reblandecimiento Vicat:	≥79 ºC, según norma UNE-EN 727
Límites de pH:	Entre 3 y 9, a 20 ºC
Resistencia al diclorometano:	A 15 ºC, durante 30 min, según UNE-EN 580
Comportamiento al calor:	De acuerdo con la norma ISO 12091
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
Rigidez Anular (también llamada RCE = Rigidez Circunferencial Específica):	RCE ≥□8 kN/m2, según UNE-EN ISO 9969
Coeficiente de Fluencia a 2 años: ≤□2,5, según UNE-EN ISO 9967	El valor real es inferior a 1,8
Resistencia al Impacto:	Según UNE-EN 744 (Método de la Esfera del Reloj)
Flexibilidad Anular	30% de deformación en DN160 a D315, y 20% en DN400 a DN1200, según UNE-EN ISO 13968
CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS	
Estanqueidad con junta elastómerica	Ensayos a 0,05 MPa con desviación angular y con deflexión diametral, a presión interna, según UNE-EN1277
Estanqueidad con junta elastómerica	Ensayos a -0,03 MPa con desviación angular y con deflexión a depresión interna: diametral, según UNE-EN 1277
Rugosidad equivalente (Prandtl-Colebrook):	K= 0,01 mm (para aguas limpias) K= 0,10 ÷ 0,25 mm (para aguas residuales)

El trazado de los diversos colectores se realizará conforme a los planos correspondientes. El tendido de las tuberías deberá comenzar en el extremo aguas abajo de cada tramo, colocando normalmente las tuberías con las embocaduras hacia aguas arriba. Las tuberías deben instalarse sobre el trazado y a las cotas dadas en el perfil longitudinal de los planos correspondientes.

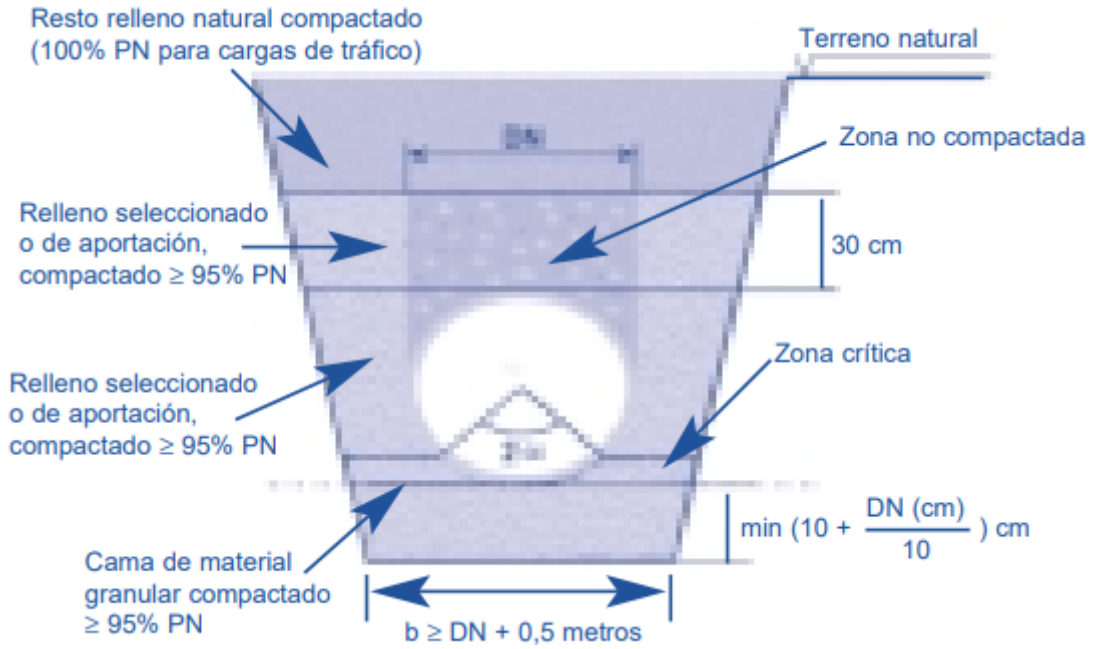
Se evitarán en cualquier caso las contrapendientes o puntos altos para evitar la instalación de ventosas para la salida del aire.

Irán enterrados en zanjas según las disposiciones del CTE DB HS 5:

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m. En nuestro caso tendrán en todos los casos un ancho de 800 mm. Su profundidad vendrá definida en los planos de proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un espesor mínimo de 12 cm para el caso de tuberías de 200 mm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.



En todos los cambios de dirección se instalarán arquetas de paso según las especificaciones del CTE DB HS 5:

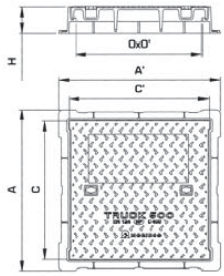
Fabricadas “in situ”, podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Considerando que el diámetro máximo de los colectores instalados es de 200 mm. se instalarán en todos los casos arquetas de 500 x 500 mm. cuadradas que cumplen las dimensiones mínimas en todos los casos. Las tapas de registro serán de fundición de 540x540 mm con marco hidráulico para evitar la salida de olores.

TAPA DE REGISTRO HIDRÁULICO TRUCK

DESCRIPCIÓN: tapas de registro de fundición fabricado en grafito esferoidal (fundición dúctil) según Norma EN 1563. Conforme a la clase D 400 de la Norma EN 124:1994.
CARACTERÍSTICAS: tapa de registro cuadrado con marco hidraulico para evitar salida de olores. Marco con garganta, hidráulica con junta elástica de polietileno para garantizar la ausencia de ruido entre marco y tapa.
REVESTIMIENTO: pintura hidrosoluble negra, no toxica, no infamable y no contaminante.
CERTIFICACIÓN: NF.
ZONA DE INSTALACIÓN: grupo 4 de la norma EN 124:1994 D 400.
OPCIONES: consultar los diferentes marcados disponibles.



Código	Medida exterior AxA'	Medida interior 0x0'	H	P.V.P.
0765115600	440x440	300x300	102	
0765115610	540x540	400x400	102	
0765115620	640x640	500x500	102	
0765115630	740x740	600x600	102	
0765115640	840x840	702x702	102	

4.4. CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA DEL EFLUENTE

Se calcula en este apartado el volumen de agua residual que se estima producir en cada una de las instalaciones objeto del proyecto para poder dimensionar así las características de las instalaciones de depuración necesarias.

Cuando resulta imposible medir los caudales de aguas residuales ni se dispone de registros históricos de los mismos, como es el caso que nos ocupa debido a que las instalaciones no están ejecutadas, se realizará una estimación de los posibles caudales de consumo.

Para ello, se partirá del Artículo 125 del Plan Hidrológico Insular de la Demarcación hidrográfica de La Palma que establece las dotaciones de agua para abastecimiento turístico, teniendo en cuanta, por tanto, que las instalaciones turísticas llevarán a cabo medidas de reducción de las dotaciones de consumo turístico, de manera que las dotaciones netas no superen los 400 l/pernoctación/día, en lo referente a plazas hoteleras y 200 l/pernoctación/día en los establecimientos extrahoteleros.

Tomando esta referencia en consideración:

CAUDAL DE CÁLCULO	l/persona/día	Nº PLAZAS	TOTAL (l/día)
Caudal mínimo:	200	40	8000

Y el volumen total anual: 8.000 l · 365 días = 2.920.000 l/año = **2.920 m³ /año**.

4.5. CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DEL EFLUENTE

Para la caracterización del efluente, puesto que no se disponen de analíticas del agua residual tipo que procederá de las instalaciones, será necesario realizar una estimación de las características de contaminación de las mismas.

Para ello se hace uso de tablas normalizadas que permitirán estimar los valores de contaminación tipo de las aguas y de esta forma poder dimensionar las instalaciones de depuración correspondientes. En nuestro caso tomaremos como base bibliográfica el "Code of Practice, Flows and Loads" de BRITISH WATERS que establece los valores de carga orgánica por persona para distintos tipos de actividades.

Para el caso que nos ocupa, de usuarios turísticos, estableceremos:
Habitación establecimiento turístico: 50 g DBO_5 / plaza de alojamiento.

Así obtenemos:
DBO_5 diaria máxima: 40 plazas · 50g = 2.000 g DBO_5 /día.

Para establecer las necesidades de depuración, utilizaremos el concepto de habitante equivalente (H.E.): Éste es un concepto útil para calcular la capacidad de una depuradora destinada a un uso doméstico o industrial. Los valores de carga contaminante generados por habitante equivalente son estándares y universalmente aceptados, se expresan en forma de gramos por persona y día, de materia orgánica. El valor comúnmente aceptado es de 60g DBO_5 / hab-eq y día.

Este valor expresa la cantidad de oxígeno que requiere la flora bacteriana para descomponer la parte biodegradable de la materia orgánica que contiene el agua. Se estima por tanto que es la cantidad de oxígeno necesario para degradar la materia orgánica que descarga diariamente un habitante. En definitiva, es el término más utilizado para determinar el grado de contaminación del vertido. Cuanto mayor sea la capacidad de reducir la DBO que un sistema de tratamiento de aguas residuales ofrezca, mayor será la depuración realizada.

Con este dato y el calculado inicialmente de 2.000g DBO_5/día, tenemos un valor de referencia de: **2.000g DBO_5/día** / **60g DBO_5/hab-eq/día** lo que representa un total de **34 hab-eq**.

A partir de este resultado obtenido se pueden establecer correlaciones para el resto de parámetros contaminantes.

Datos de partida:
Volumen de agua diario máximo: **8.000 l/día**
Carga contaminante máxima: **2.000 g DBO_5/día**
Concentración máxima: **250 mg DBO_5/l**

Sin embargo, se tomará como valor de cálculo de la instalación, por ser más restrictiva, una concentración máxima de 400 mg DBO_5/l.

Así se establecen las siguientes estimaciones, a partir del valor de DBO_5 en base a parámetros normalizados:

DQO : 600 mg/l O_2
SS: 450 mg/l O_2

Puesto que la instalación no realizará vertido a zona sensible, no se establecen los parámetros de contaminación por nutrientes como los compuestos nitrogenados o fósforo.

En base a los parámetros obtenidos, podemos asegurar que las aguas residuales procedentes del inmueble que compone el proyecto puede asemejarse a aguas residuales urbanas al no superar en ningún caso los valores típicos de este tipo de aguas residuales y que se establecen en los siguientes valores:

DQO	125 g O_2	400-600 mg O_2/l
DBO_5	60 g O_2	250-400 mg O_2/l
SS	90 g	300-450 mg/l

4.6. RESULTADOS MÍNIMOS A SATISFACER

Se exigirá para los equipos de depuración una eficiencia suficiente para cumplir con la directiva del consejo 91/271/CEE y el RD606/2003 así como las exigencias del RD174/1994.

Al respecto de éstos, los valores mínimos a obtener en el efluente de depuración a un caudal nominal serán de:

DBO_5 : menor de 25 mg/l
DQO: menor de 140 mg/l
S.S.: menor de 25 mg/l

Por lo tanto, no se permitirán alivios y/o vertidos en ningún punto que no haya pasado por las unidades de tratamiento mínimas que garanticen alcanzar estos valores de depuración.

Sin embargo, el proyecto que nos ocupa, además de la depuración, contempla la necesidad del riego de jardines tal y como viene establecido por el PLAN TERRITORIAL ESPECIAL DE ORDENACIÓN DE LA ACTIVIDAD TURÍSTICA EN LA ISLA DE LA PALMA, por lo que el tratamiento a ejecutar deberá ajustarse a lo establecido por el Real Decreto 1620/2007 por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

En base a esta normativa y al ANEXO I.A de la misma en la que se establecen los criterios de calidad para la reutilización de las aguas según sus usos, se considerará la CALIDAD 1.1: RESIDENCIAL, asemejándose al caso a) Riego de jardines privados. Así, las calidades requeridas serán las siguientes:

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
	NEMATODOS INTESTINALES[1]	ESCHERICHIA *COLI*	SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	TURBIDEZ	OTROS CRITERIOS
1.- USOS URBANOS					
CALIDAD 1.1: RESIDENCIAL[2] a) Riego de jardines privados.[3] b) Descarga de aparatos sanitarios.[3]	1 huevo/10 L	0 (UFC[4]/100 mL)	10 mg/L	2 UNT[5]	OTROS CONTAMINANTES[6] contenidos en la autorización de vertido aguas residuales: se deberá limitar la entrada de estos contaminantes al medio ambiente. En el caso de que se trate de sustancias peligrosas[7] deberá asegurarse el respeto de las NCAs.[8] *Legionella spp.* 100 UFC/L (si existe riesgo de aerosolización)
CALIDAD 1.2: SERVICIOS a) Riego de zonas verdes urbanas (parques, campos deportivos y similares).[9] b) Baldeo de calles. [9] c) Sistemas contra incendios. [9] d) Lavado industrial de vehículos. [9]	1 huevo/10 L	200 UFC/100 mL	20 mg/L	10 UNT	

[1] Considerar en todos los grupos de calidad al menos los géneros: *Ancylostoma, Tnchuns y Ascaris*.

[2] Deben someterse a controles que aseguren el correcto mantenimiento de las instalaciones.

[3] Su autorización estará condicionada a la obligatoriedad de la presencia doble circuito señalizado en todos sus tramos hasta el punto de uso

[4] Unidades Formadoras de Colonias.

[5] Unidades Nefelométricas de Turbiedad.

[6] ver el Anexo II del RD 849/1986, de 11 de abril.

[7] ver Anexo IV del RD 907/2007, de 6 de julio.

[8] Norma de calidad ambiental ver el artículo 245.5.a del RD 849/1986, de 11 de abril, modificado por el RD 606/2003 de 23 de mayo.

[9] Cuando exista un uso con posibilidad de aerosolización del agua, es imprescindible seguir las condiciones de uso que señale, para cada caso, la autoridad sanitaria, sin las cuales, esos usos no serán autorizados

Cabe considerar, que además de estos parámetros mínimos exigidos, será necesario realizar una frecuencia mínima de muestreo y análisis de cada uno de los parámetros exigidos por la norma, según el ANEXO I.B que establece la frecuencia mínima de muestreo y análisis de cada parámetro.

Uso	Calidad	Nematodos intestinales	*Escherichia Coli*	SS	Turbidez	NT y PT	Otros contaminantes	Otros criterios
1.- USO URBANO	1.1 y 1.2	Quincenal	2 veces semana	Semanal	2 veces semana	–	El Organismo de cuenca valorará la frecuencia de análisis sobre la base de la autorización de vertido y del tratamiento de regeneración.	Mensual
2.- USO AGRARIO	2.1	Quincenal	Semanal	Semanal	Semanal	–		Mensual
	2.2	Quincenal	Semanal	Semanal	–	–		Quincenal
	2.3	Quincenal	Semanal	Semanal	–	–		–
3.- USO INDUSTRIAL	3.1	–	Semanal	Semanal	Semanal	–		Mensual
	3.2	Semanal	3 veces semana	Diaria	Diaria	–		*Legionella spp.* 3 veces semana
4.- USO RECREATIVO	4.1	Quincenal	2 veces semana	Semanal	2 veces semana	–		–
	4.2	–	Semanal	Semanal	–	Mensual		–
5.- USO AMBIENTAL	5.1	–	2 veces semana	Semanal	–	Semanal		–
	5.2	Semanal	3 veces semana	Diaria	Diaria	Semanal		Semanal
	5.3	–	–	Semanal	–	–		–
	5.4							Frecuencia igual al uso más similar

4.7. PROCESO DE DEPURACIÓN Y REGENERACIÓN SELECCIONADO

Uno de los métodos más fiables para el tratamiento de aguas residuales asimilables a domésticas, es el proceso biológico de aireación prolongada y oxidación total de la materia orgánica.

Los sistemas de tratamiento biológico son proyectados para la estabilización y eliminación de la materia orgánica soluble y coloidal que todavía queda después de un tratamiento primario. En las pequeñas instalaciones como la que nos ocupa, puede suprimirse la decantación primaria, siendo indispensable en este caso realizarse un pretratamiento en el que se incluya un desengrasado eficaz.

El agua, además de contener materia orgánica también transporta un gran número de microorganismos que son capaces de estabilizar el residuo en un proceso de purificación natural controlado, en el que los microorganismos descomponen material orgánico soluble coloidal del residuo, comiéndose la materia orgánica.

Para realizar este proceso natural en un tiempo razonable, es necesario un número muy grande de microorganismos en un recipiente, por este motivo, los sistemas de tratamiento biológico son diseñados para mantener una gran masa activa de bacterias dentro del sistema.

La forma más habitual de realizar este proceso en estaciones depuradoras para pequeñas instalaciones consiste en la puesta en suspensión del agua usada (fangos activados). Normalmente este proceso se realiza de forma aerobia, produciéndose la siguiente reacción simplificada:

$$\text{Materia orgánica} + \text{Microorganismos} + O_2 = \text{Materia celular} + E + NH_3 + CO_2 + H_2O$$

La materia orgánica no biodegradable no se elimina (DQO).

Los sistemas de aireación prolongada se utilizan principalmente en pequeñas estaciones depuradoras (<500 m^3/día) dada su sencillez de operación.

El diagrama de flujo de una unidad convencional es el mismo esencialmente al del proceso de fangos activos, se diferencian en que éste no necesita ningún tipo de pretratamiento (excepto rejas o tamices y separadores de grasas) ni sedimentación primaria. El tiempo de residencia de los fangos es muy prolongado (más de 20 días), y de aquí su nombre, de tal forma que los fangos están totalmente en la fase de respiración endógena, donde la descomposición de los fangos excede el crecimiento de los mismos. Se aplican largos tiempos de retención, de uno o dos días, por lo que la carga másica es muy

baja (0,1 a 0,3 kg DBO/kg SS) y el volumen del tanque de aireación muy superior (3-6 veces) al de un tanque de aireación convencional.

Lógicamente, esto implica que su uso está limitado a estaciones depuradoras muy pequeñas (urbanizaciones, industria, etc.). El elevado tiempo de retención permite reducciones de DBO_5 superiores al 95%, con lo que el efluente tiene una calidad excepcional. La producción de fangos activos es de 0,2 a 0,3 kg de sólidos por kg de DBO eliminada, valor muy bajo teniendo en cuenta que en un tratamiento biológico convencional la producción de fangos es aproximadamente de 0,5 kg SS/kg DBO. Esto es debido a que los fangos están poco activos al encontrarse en fase endógena.

La necesidad de oxígeno es de 1,25 kg O_2/kg DBO, un poco superior al convencional (1,1 kg O_2/kg DBO), aunque este incremento de coste energético queda compensado por el ahorro en el volumen de fangos, dado que el fango está prácticamente digerido (digestión aerobia), con poca tendencia a la putrefacción. El bajo valor de carga másica puede producir el aumento de bacterias filamentosas y de espumas difíciles de retirar de los decantadores. En el caso de que exista oxígeno suficiente, se produce el efecto de nitrificación al ser la edad del fango elevada, por lo que existe la eliminación del NH_4^+ .

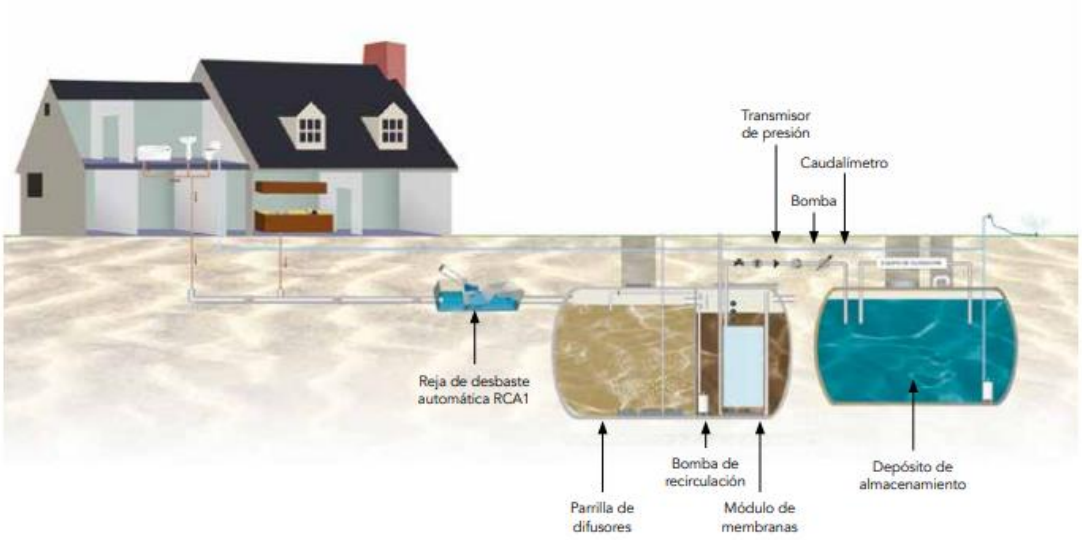
Si bien, supone un aumento importante del consumo energético, disminuyen notablemente los riesgos de bulking, posiblemente al existir más oxígeno, o por la desaparición del amonio. Este tipo de plantas depuradoras permite hacer frente a las oscilaciones de la carga al existir mayor reserva de oxígeno en el tanque de aireación.

Las aguas procedentes del tamizado con paso máximo de 5 mm y cámara de grasas, pasan al primer compartimento (reactor biológico aerobio), donde se produce la oxidación. Mediante la participación de microorganismos, se consigue transformar y eliminar la materia orgánica que contiene el agua mediante reacciones biológicas. El volumen estipulado es para un tiempo de retención de 30 h. Para lograr esta depuración se utilizan una turbina de canal lateral que alimenta unos difusores EPDM de burbuja fina, ó mediante un eyector sumergido con bomba, con lo que se consiguen dos objetivos: Por un lado, el aire inyectado constituye una fuente de oxígeno que proporciona la energía que necesitan los microorganismos para llevar a cabo las reacciones de oxidación de la materia orgánica y al mismo tiempo se mantiene en suspensión el cultivo bacteriano facilitándose el contacto entre las bacterias y el sustrato a degradar. El proceso de depuración por fangos activados es un proceso de biomasa en suspensión y aireación, que utiliza como nutriente la carga contaminante del agua residual, y cuya población de microorganismos se mantiene estable mediante un proceso de recirculación.

En segundo compartimento (filtración por membranas), se produce la separación sólido-líquido por filtración mediante tecnología de membranas que permite alcanzar rendimientos con calidad apta para su reutilización, al mismo tiempo que se obtiene un efluente bastante clarificado. Esta etapa se utiliza para la eliminación de la materia vehiculada y de los flóculos químicos (cuando se emplean para la precipitación reactivos químicos), así como para la concentración y espesamiento del fango. Mediante un sistema de succión se ejerce una presión de vacío en las membranas creándose un flujo fuera-dentro, de modo que el agua penetra a través de las membranas, quedando los sólidos y las bacterias en la pared exterior. Los difusores crean a su vez un flujo ascendente que permite limpiar la superficie de la pared exterior de las membranas, asegurando las condiciones aerobias.

En el fondo de este compartimento se deposita un fango más o menos espeso, parte del cual se recircula de nuevo al reactor biológico. Esta operación se realiza mediante una bomba sumergida colocada al efecto. Este fango biológico recirculado, al ser propiamente colonias microbianas en fase de activación, permite la presencia continua en el recinto de aireación de las suficientes colonias necesarias para la eliminación de la materia orgánica.

Cada cierto tiempo, el fango en exceso será retirado por una empresa especializada, y debidamente homologada.



4.7.1. RENDIMIENTOS MÍNIMOS ESPERADOS

En base a la información suministrada por el fabricante, los equipos estarán diseñados para tratar aguas residuales con la siguiente composición:

DBO_5 : 400 mg/l
DQO: 600 mg/l
S.S.: 450 mg/l

Los resultados obtenidos en el CENTA (Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua) para la obtención del marcado CE de los equipos propuestos son los siguientes:

	Nt	DBO_5	DQO	Sólidos en suspensión*	Escherechia coli
Reducción %	**75%**	**96 %**	90 %	96 %	Reducción unid. logarítmicas (**)
Concentración efluente (mg/l)*		**10 mg/l**	50 mg/l	10 mg/l	ND

Valores que garantizan el cumplimiento de la exigencia normativa establecida por el Real Decreto 1620/2007 por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de aguas depuradas.

Para alcanzar los parámetros de desinfección (Escherichia Coli), será necesario utilizar un sistema de desinfección posterior del efluente.

4.7.2. SISTEMA DE PRETRATAMIENTO

La primera fase del proceso de depuración de aguas residuales consiste en la eliminación de elementos gruesos, grasas, arenas y partículas discretas, cuya presencia en el efluente perturbaría el tratamiento total y el eficiente funcionamiento de las máquinas, equipos e instalaciones de la estación depuradora.

En nuestro caso, por ser una instalación considerada pequeña, se utilizará el mínimo de elementos que permitan asegurar su correcto funcionamiento, sin dificultar su operación y mantenimiento posterior. Cada una de las unidades de pretratamiento puede utilizarse y combinarse entre sí para optimizar el rendimiento de la instalación y adecuarlo a las necesidades de la misma.

Las distintas fases de pretratamiento habituales son las siguientes:

a) Aliviadero de agua en exceso para evitar sobrecargas hidráulicas en el proceso: No se ejecutará ya que se dispone de una red separativa de pluviales respecto de las residuales, por lo que no hay previsión de sobrecargas hidráulicas. Se dimensionará el sistema de tratamiento para el caudal máximo de utilización previsto y se aplicará un factor corrector de sobredimensionamiento que garantice la ausencia de sobrecargas en el sistema.
b) Desbaste para eliminación de sustancias de tamaño excesivamente grueso, mediante el empleo de rejas: Sí se instala y se dimensiona en próximos apartados.
c) Tamizado para eliminación de partículas en suspensión: Su instalación será necesaria al utilizar un sistema de membranas, las cuales se ven afectadas por la presencia de sólidos.
d) Trituración de elementos retenidos en el desbaste: No se considera necesario por el volumen del efluente. Se realizarán limpiezas periódicas que permitan la retirada de residuos de desbaste y aseguren el correcto funcionamiento de la depuradora.
e) Desarenado, para eliminación de arenas y sustancias sólidas densas en suspensión: No se considera. Las características de la procedencia del vertido (aseos y cocina) no hacen necesario disponer de un sistema de desarenado previo.
f) Desengrasado, para eliminación de los distintos tipos de grasas y aceites presentes en el agua residual así como de elementos flotantes: Sí se instalará ya que se prevé la presencia de aceites y grasas.
g) Depósitos de homogeneización: No se considera necesario.

4.7.2.1. SISTEMA DE DESBASTE

Es el primer elemento en la depuración del agua residual, bien sea manual o automático.

En nuestro caso el desbaste se realizará por medio de una reja de desbaste manual con paso de 20 mm y tiene como objetivo retener y separar los cuerpos voluminosos flotantes y en suspensión que arrastra consigo el agua residual y que podrían afectar a las siguientes etapas y proteger la instalación frente a grandes objetos capaces de provocar obstrucciones en las canalizaciones y equipos mecánicos.

Sistema seleccionado: Reja de desbaste manual para depuradoras de menos de 200 habitantes equivalentes equipada con cepillo para limpieza, canasta de recogida de sólidos y tapa, fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Marca: Remosa
Referencia: RDM 200
Tapa referencia: TR 500 (o similar).

REFERENCIA	H mm	L mm	A mm	Ø TUBERÍAS mm	PESO Kg. (±10%)
RDM 110	475	950	595	110	25
RDM 125	475	950	595	125	25
RDM 160	580	1.315	855	160	40
RDM 200	580	1.315	855	200	40
RDM 250	580	1.315	855	250	45

4.7.2.1. SISTEMA DE TAMIZADO

Posteriormente al sistema de desbaste se ejecutará un tamizado con un paso máximo de 5 mm con el fin de proteger el sistema de membranas posterior.

En nuestro caso el tamizado se realizará mediante un tamiz equipado con un tornillo vertical rotativo, fabricado en acero inoxidable AISI 304m acoplado a un depósito de PRFV, accionado por cuadro eléctrico y funcionando de forma automática según esquema de programación. Los sólidos son elevados por el tornillo sinfín y son depositados en la zona de recogida.

Sistema seleccionado: Tamiz tornillo de paso 5 mm para depuradoras de menos de 200 habitantes equivalentes montado sobre depósito de PRFV, con canasta de recogida de sólidos.

Marca: Remosa
Referencia: TSFMS DR (o similar).

TAMIZ TORNILLO SUMINISTRADO INDEPENDIENTEMENTE

REFERENCIA	He	Paso mm	Altura total mm	Inclinación tornillo	Ø Descarga mm	Conexión tubo exterior	Dimensiones depósito mm	Peso aprox. Kg
TSFMS	< 200	5	1.655	70°	154	DN 100 PN10	-	30
TSFMS DR	< 200	5	1.655	70°	154	DN 100 PN10	1.315x855x580	40

Potencia: 0,37 kw / Trifásico. Paso 5 mm. Cuadro eléctrico incluído.

4.7.2.2. SEPARADOR DE GRASAS

La existencia de grandes cantidades de grasas en las aguas, genera problemas importantes al impedir la captación de oxígeno, o generan una película envolvente de los flóculos que impiden su respiración, aligerándolos y llevándolos a la superficie, dificultando así la decantación, y por supuesto el rendimiento final. Es imprescindible, por tanto, la instalación de una cámara de grasas para recoger las aguas precedentes de las cocinas de restaurantes, hoteles, colegios etc., y en general de cualquier instalación donde haya caudales importantes procedentes de cocinas.

Estos equipos son dispositivos diseñados para retener las grasas y los aceites contenidos en las aguas residuales. El agua se separa de la grasa gracias a la diferencia de densidades, provocando la separación del líquido en dos fases: la superior de grasas y la inferior de agua. El efluente se recoge de la parte intermedia, evitando así la salida de las mismas. Los separadores de grasas externos deben situarse tan cerca como se pueda del origen de las grasas, libre de cualquier carga rodante o estática, y deberá ser accesible para poder llevar a cabo su mantenimiento.

El volumen del tanque del separador de grasas va en función del tipo de actividad y de su magnitud. En el caso de establecimientos turísticos, debe calcularse en función del número de comidas previstas y de la capacidad máxima del local.

Para el cálculo del separador de grasas se procederá de la siguiente manera:

$$TN = \frac{Nº\ comidas\ x\ Vm\ x\ Ft\ x\ Fr\ x\ Fd\ x\ F}{3600\ x\ t}$$

Siendo:
TN: Referencia para la selección del separador.
Fd: Factor de densidad de aceites (d>0,94kg/l = 1,5 ; d<=0,94 kg/l = 1)
Ft: Factor Temperatura (>60ºC = 1,5; <60ºC = 1)
Fr: Factor uso de productos de limpieza (nunca = 1; ocasionalmente o siempre = 1,3)
t: Tiempo medio de funcionamiento en horas de la cocina.
Los valores Vm y F se obtienen de la siguiente tabla:

Instalaciones profesionales de cocina	*Vm*	*F*
Cocinas hoteles	*100*	*5*
Restaurantes especialidades	*50*	*8,5*
Cocinas de empresas y universidades	*5*	*20*
Hospitales	*20*	*13*
Cocinas abiertas todo el día	*10*	*22*

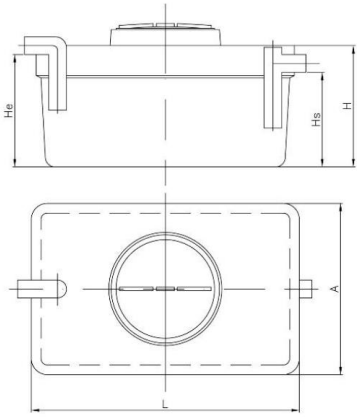
En el caso que nos ocupa, tomaremos los siguientes valores:

$$TN = \frac{70\ x\ 50\ x\ 1{,}5\ x\ 1{,}3\ x\ 1{,}5\ x\ 8{,}5}{3600\ x\ 8} = 3$$

Con todo ello seleccionaremos un separador de grasas de las siguientes características:

Marca: Remosa
Referencia: SG – 3 (o similar).

Equipo fabricado en PRFV con resina ortoftálica, y acabado exterior con protección UV-TOPcoat, y equipado con boca de hombre de polipropileno para las tareas de mantenimiento.



MODELO	TN	Volumen (l)	L (mm)	H (mm)	A (mm)	D (mm)	He (mm)	Hs (mm)	BOCA ACCESO Ø (mm)	TUBERÍAS Ø (mm)	PESO (Kg)
SG 0,25	-	50	465	413	325	-	330	260	313	110	6
SG 0,5	-	100	690	405	515	-	265	235	313	110	10
SG 0,75	-	200	970	475	615	-	335	305	313	110	15
SG 1	1	500	1.315	580	880	-	440	410	567	110	25
SG 3	3	1.000	1.660	750	1.100	-	610	580	567	110	45
SG 5	5	1.800	-	1.240	-	1.600	940	890	567	160	45
SG 7	7	2.200	-	1.490	-	1.600	1.190	1.140	567	160	55
SG 8	8	3.000	-	1.590	-	1.740	1.290	1.240	567	160	65
SG 12	12	4.000	-	1.600	-	2.100	1.260	1.210	567	160	100

4.7.3. SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA REUTILIZACIÓN

Se selecciona una estación regeneradora ROXPLUS.

Esta estación consta de un conjunto de sistemas para el tratamiento de aguas residuales asimilables a domésticas obteniéndose agua con calidad de reutilización mediante tecnología de membranas. El sistema cumple los requisitos del Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de reutilización de las aguas depuradas. Estos equipos se fabrican siguiendo las normas de BS-4994:1987 (British Standard Specification for Desing and Construction of vessels and tanks in reinforced plastics) y UNE-EN 976.

Consta de los siguientes elementos:

1.- Retorno del depósito de seguridad de lodos
2.- Tubería de recirculación
3.- Entrada de aire. Conexión turbina
4.- Bomba de recirculación
5.- Módulos de membranas de ultrafiltración
6.- Entrada de aire. Conexión turbina
7.- Purga de aire
8.- Salida agua tratada (permeado)
9.- Rebosadero

El sistema se completa con una bomba de extracción de permeado seguida de un caudalímetro que controla que el sistema trabaje a caudal constante. Esto se produce gracias a la acción de un variador de frecuencia que actúa sobre la bomba. Además, se incorpora un transmisor de presión para que las membranas trabajen en condiciones óptimas.

VENTAJAS:

Equipo Compacto. Oxidación, filtración mediante membranas y recirculación en un solo equipo.
Ahorro de agua de red.
Sin necesidad de decantador.
Elevada calidad del efluente.
Reducida superficie de implantación.
Etapas del tratamiento de aguas residuales:

Tratamiento biológico:
Oxidación biológica: en el reactor biológico tiene lugar la descomposición biológica de la materia orgánica gracias a la aportación de aire y a la generación de microorganismos aerobios. A diferencia de la oxidación total convencional, en el reactor se trabaja con concentraciones de sólidos más elevadas, de modo que se requiere más oxigenación y siendo la edad del fango más elevada, se obtienen rendimientos de depuración superiores.

Tratamiento anaeróbio:
Filtración: se produce la separación sólido-líquido por filtración mediante tecnología de membranas. Mediante un sistema de succión se ejerce una presión de vacío en las membranas creándose un flujo fuera – dentro de modo que el agua penetra a través de las membranas, quedando los sólidos y las bacterias en la pared exterior. Los difusores crean un flujo de aire ascendente que permite limpiar la superficie de la pared exterior de las membranas y aseguran condiciones aerobias.

Tratamiento con fangos activos:
Recirculación: retorno de fangos al reactor, para igualar concentraciones.

Equipo seleccionado:

Marca:	Remosa.
Modelo:	ROXPLUS 50
Material:	PRFV

Tipo de resina: Ortoftálica.
Acabado: Protección UV-Topcoat.
Boca hombre: Polipropileno.
Tuberías: PVC.
(o similar)

MODELO	Nº HABITANTES	D (mm)	L (mm)
ROXPLUS 50	50	2350	3400
ROXPLUS 100	100	2500	4750
ROXPLUS 150	150	2500	7000
ROXPLUS 200	200	2500	9000
ROXPLUS 300	300	3000	9460
ROXPLUS 500	500	3500	11930

4.7.3.1. DATOS DE DISEÑO

Población (habitantes equivalentes):	50
Población de cálculo (habitantes equivalentes):	34
Dotación (l/he·día):	200
DQO (mg/l O_2):	600 mg/l O_2
DBO_5 (mg/l O_2):	400 mg/l O_2
DS (mg/l O_2):	450 mg/l O_2
Caudal de diseño (m^3/día):	8 m^3/día
Caudal de cálculo (m^3/día):	8 m^3/día
Caudal medio (l/h):	333,3 l/h
Caudal punta (l/h):	500 l/h
Carga másica (kg DBO_5/día·kgSSLM):	0,11
Carga volúmica (kg DBO_5/m^3·día):	0,38
Edad del fango (días):	18

El volumen de los compartimentos de agua y fangos viene determinado por:

$$V = D{\cdot}T + 100\ Lf$$

Dónde:
D·T= Volumen de agua de la dotación servida incluyendo período de retención (días).

En nuestro caso, suponemos que el periodo de retención de todo el caudal debe ser de al menos 2 días por lo que $D \cdot T = 8.000 \cdot 2 = 16.000$ l.

100*Lf = Volumen de lodos generados por la dotación servida

Detallando cada una las variables se tiene que:

Lf: Contribución de lodos frescos: Lf =(1,8·10 ^ -3)·D

V= (8.000*2)+(100*(0,0018*16.000))=18.880 l

En base a este cálculo, una instalación como la que nos ocupa, debería tener un volumen mínimo de 18.880 l.

En nuestro caso, el sistema de depuración seleccionado tiene una longitud de 3,40 m y 2,35 m de diámetro, (20.340 l) por lo que asegura la capacidad calculada.

Esta consideración se efectúa para el peor caso posible, en el que el sistema de depuración seleccionado permanezca sin alimentación eléctrica y no realice el proceso correcto de oxidación, por lo que en cualquier caso se asegura con la instalación seleccionada el correcto proceso de depuración con un tiempo de residencia mínimo de 2 días.

4.7.3.1.1. EQUIPOS AUXILIARES DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN

Bomba sumergible para el trasvase de agua del decantador al reactor
Tensión: 230V
Frecuencia: 50 Hz
Potencia: 0,75 kW
Intensidad: 3.40 A
Protección: IP68

Turbina de canal lateral para el suministro de aire al reactor
Tensión: 380V
Frecuencia: 50 Hz
Potencia: 1,50 kW
Intensidad: 4,30 A
Protección: IP55

Bomba sumergible para la evacuación del agua tratada
Tensión: 230V
Frecuencia: 50 Hz
Potencia: 0,75 kW
Intensidad: 3.40 A
Protección: IP68

Difusores de membrana KKR300 de burbuja entre 1 y 3 mm
Caudal de aire de servicio de 6-7 m^3/h
Diámetro del disco e 330 mm provistos de válvula antirretorno.

Bomba sumergible para recirculación de lodos
Tensión: 230V
Frecuencia: 50 Hz

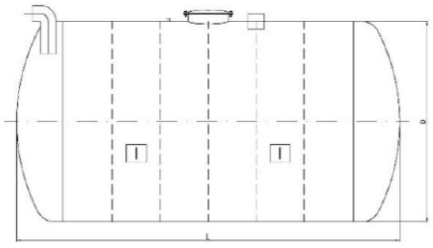
Potencia: 0,75 kW
Intensidad: 3.40 A
Protección: IP68

Cuadro eléctrico de protección y maniobra con PLC

Depósito de acumulación de fangos

Se utilizará un depósito de seguridad para acumular las puntas de caudal o los lodos excedentes por paro en la extracción de permeado. Esos lodos, posteriormente se reintroducen al sistema.

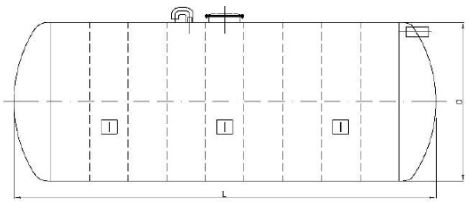
REFERENCIA	VOLUMEN (l)	D (mm)	L (mm)
DAN 3.5	3.500	1.600	2.140
DAN 8	8.000	2.110	2.900
DAN 10	10.000	2.110	3.620
DAN 15	15.000	2.000	5.290
DAN 21.5	21.500	2.500	4.800
DAN 40	40.000	2.500	8.700



Depósito de acumulación de aguas regeneradas

El volumen de agua regenerada, apta para riego, se acumulará por gravedad en un depósito que permitirá almacenar todo el caudal de un total de dos días. Puesto que el efluente sólo se bombeará hasta el depósito de almacenamiento de cabecera del sistema de riego en horarios de menor coste energético (períodos valle del contrato de suministro eléctrico) o en puntas de producción energética en el caso de producción energética con renovables, será necesario disponer de un depósito para almacenamiento desde el que bombear este caudal.

REFERENCIA	VOLUMEN (l)	D (mm)	L (mm)
CROXPLUS 10	10.000	2.000	3.700
CROXPLUS 20	20.000	2.500	4.910
CROXPLUS 30	30.000	2.500	6.650
CROXPLUS 40	40.000	2.500	8.700
CROXPLUS 60	60.000	3.000	9.460
CROXPLUS 100	100.000	3.500	11.200



4.7.4. SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Para alcanzar las exigencias de desinfección establecidas por la normativa se optará por la instalación de un sistema de desinfección por ultravioleta. El motivo elección de esta tecnología es el de no utilizar productos químicos que, debido a la necesidad de transporte hasta la ubicación de las instalaciones, encarecería la explotación de las mismas, además de las ventajas que ofrece frente al uso de reactivos químicos.

La desinfección UV es un proceso físico que neutraliza los microorganismos instantáneamente cuando estos pasan a través de las lámparas ultravioleta sumergidas en el efluente. El proceso no añade nada al agua excepto luz UV y por lo tanto no tiene impacto sobre la composición química o en el contenido de oxígeno disuelto en el agua. A este respecto se asegura el cumplimiento con la cada vez más estricta normativa de desinfección para la reutilización. Entre sus ventajas frente al uso de cloro podemos mencionar las siguientes:

	Desinfección por cloro	Desinfección por UV
Sin subproductos de la desinfección (SPD)	✖	✔
Sin residuos químicos	✖	✔
No corrosivo	✖	✔
Sin riesgos para la seguridad de la comunidad	✖	✔
Eficaz contra *Cryptosporidium* y *Giardia*	✖	✔
Adecuado para normas cambiantes	✖	✔

Se selecciona un sistema de esterilización por UV marca WEDECO Aquada Modelo 1 con un rango de transmitancia de entre el 70% y el 98% y un caudal máximo de hasta 730l/h.

Specifications						
Type	Flow Rates (m³/h) *400 J/m²	Flow Rates (m³/h) *300 J/m²	Pipe connec-tion (inches)	Power (W)	Dimensions (H x W x D mm)	Weight chamber (kg)
Aquada 1	0.73	0.98	1/2"	35	470 x 90 x 70	1.7
Aquada 2	1.85	2.47	3/4"	55	670 x 95 x 70	2.4
Aquada 4	3.24	4.32	3/4"	55	675 x 129 x 102	3.2
Aquada 7	6.70	9.00	1"	85	1035 x 132 x 102	5.0
Aquada 10	10.10	13.4	1 1/2"	85	1040 x 180 x 140	9.0
* UV transmission = 98 % per 1 cm at end of lamp life						

4.7.4.1. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

Se construirá un pequeño cuarto de máquinas para ubicar la turbina, y el cuadro eléctrico de protección. Las dimensiones del mismo y su ubicación definitiva será decisión de la dirección facultativa del proyecto global de ejecución.

Será necesaria igualmente una acometida eléctrica a la instalación, para una potencia total de 3,75 kW que alimentará directamente el cuadro eléctrico de protección y maniobra con PLC, desde el que se controla toda la instalación.

Para la acometida a este cuadro de protección y maniobra, se ejecutará una instalación eléctrica, consistente en una línea desde el cuadro general ya existente del mercadillo y que se compondrá de los siguientes elementos:

50 m de Cable:
Cu 3x2,5mm^2+1x2,5mm^2+TT 1x2,5mm^2 XLPE RZ1-K(AS) 0,6-1kV Cca-s1b,d1,a1
50 m de tubo de PVC corrugado de 20 mm de diámetro
1 interruptor magnetotérmico 3P+1P 6A 4,5 kV
1 interruptor diferencial 3P+1P 30 mA 40A 4,5 kV

Comprobación de la instalación eléctrica:

Nº	Denominación	Tensión (V)	Potencia instalada (W)	Potencia nominal circuitos (W)	Factor de simultaneidad (Fs)	Factor de utilización (Fu)	Factor receptor (Fr)	Potencia prevista (W)	Potencia de cálculo indep circuitos(W)	cosφ	Intensidad (A)
ACOMETIDA	ACOMETIDA ELÉCTRICA A CUADRO DE CONTROL Y MANIOBRA DEPURADORA	400	3.750	3.750	1,00	1,00	0,90	3.375	3.375	0,90	5,41

Material	Cable y Clasificación CPR	Forma de Instalación	Descripción de montaje	Sección de cálculo (mm^2)	Intensidad nominal (A)	Factor K1	Factor K2	Factor K3	Intensidad Máx. admisible	Comprobación de Intensidad sección
XLPE	RZ1-K(AS) 0,6/1kV Cca-s1b,d1,a1	B2 3xXLPE	ITC-BT 28 Locales de pública conc. Montaje bajo tubo o canal empotrados en obra	2,50	22,00	0,80	1,05	1,00	18,48	CUMPLE

Longitud circuito (m)	ρ (cobre a 90ºC)	ΔU (V)	ΔU (%)	ΔU (%) < 3% Viviendas y alumbrado < 5% Otros	Rcircuito (mΩ)	Xcircuito (mΩ)	Zcc(mΩ)	Icc (kA)	In prot (A)	Icc prot (kA)	CDT	If (A)	If (A) < 1,60·Imáx adm	Curva de disparo	Imag (A)	Ipccf (A)	In(A)<Ipccf(A)
50,00	0,0220	3,7096	0,93%	CUMPLE	439,6571	4,00	439,68	0,53	6,00	4,50	1,60	9,60	CUMPLE	C	60	364	CUMPLE

t disparo (s)	$t_{máxCICCF}$	$t_{máxCICCF}$(s) >td	Diámetro (mm) TUBO
0,10	0,97	CUMPLE	20

El esquema de la instalación puede comprobarse en los planos correspondientes.

4.8. CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS DEL VERTIDO

Una vez el agua sea tratada en las instalaciones de depuración y regeneración descritas en los apartados anteriores se obtendrá un efluente apto para el riego de jardines con las siguientes características:

Volumen:	**8.000 l/día y un total máximo anual de 2.920 m^3 /año**	
Concentración:	DBO_5 :	**< de 10 mg/l**
	DQO:	**< de 50 mg/l**
	S.S.:	**< de 10 mg/l**
	E. Coli:	**= 0 UFC/100 ml**
	Nemátodos	**< 1 huevo/10l**
	Turbidez	**< 2 NTU**

Cumpliendo en cualquier caso las exigencias del anexo I del RD 1620/2007.

5. RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN Y REGENERACIÓN

5.1. REJA DE DESBASTE MANUAL Y TAMIZ

Se ejecutaráN en el interior de una arqueta dispuesta para tal fin y apoyada sobre una losa de hormigón armado según dimensiones de los planos correspondientes. Ésta debe ser plana y estar perfectamente nivelada y sin cantos cortantes. Una vez endurecida la losa, proceder a rellenar la arqueta con hormigón pobre y antes del fraguado del hormigón, introducir los equipos en el foso y rellenarlo con agua clara. Seguidamente, alternar esta operación con el llenado exterior con hormigón pobre hasta alcanzar 1/3 de la altura del equipo.

Una vez fraguado el hormigón, rellenar la arqueta con arena o gravilla fina hasta una altura que permita retirar la tapa con facilidad.

La arqueta quedará cubierta con tapas de chapa de acero galvanizado con acabado antideslizante, para permitir su inspección, así como las labores de limpieza correspondientes.

5.2. SEPARADOR DE GRASAS

Se ejecutará en el interior de una arqueta dispuesta para tal fin y apoyada sobre una losa de hormigón armado según dimensiones de los planos correspondientes. Ésta debe ser plana y estar perfectamente nivelada y sin cantos cortantes. Una vez endurecida la losa, proceder a rellenar la arqueta con hormigón pobre y antes del fraguado del hormigón, introducir el equipo en el foso y rellenarlo con 30-

40 cm de agua clara. Seguidamente, alternar esta operación con el llenado exterior con hormigón pobre hasta alcanzar 1/3 de la altura del equipo.

Una vez fraguado el hormigón, rellenar la arqueta con arena o gravilla fina hasta una altura que permita retirar la tapa con facilidad.

La arqueta quedará cubierta con tapas de chapa de acero galvanizado con acabado antideslizante, para permitir su inspección, así como las labores de limpieza correspondientes.

5.3. SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA REUTILIZACIÓN Y DEPÓSITOS COMPLEMENTARIOS

Se construirá una arqueta en cuyo fondo se ejecutará una losa de hormigón armado según planos correspondientes. Ésta debe ser plana y estar perfectamente nivelada y sin cantos cortantes. Una vez endurecida la losa, se debe proceder a rellenar la misma con hormigón pobre. Antes del fraguado del hormigón, se introducirán los equipos en el foso y se llenará con 30-40 cm de agua clara de manera proporcional y simultánea en todos sus compartimentos.

Seguidamente, alternar esta operación con el llenado exterior con hormigón pobre, hasta alcanzar 1/3 de la altura del equipo. Una vez fraguado el hormigón, rellenar el foso hasta el nivel del terreno con arena o gravilla fina.

A la entrada de la instalación, debe instalarse una tubería de salida de gases, evitando que quede a nivel de ventadas, terrazas o lugares frecuentados. El diámetro de esta tubería debe ser igual al de la entrada de agua y deben evitarse en la medida de lo posible la utilización de codos.

Se ejecutarán sobre la depuradora tapas de chapa de acero galvanizado con acabado antideslizante para permitir su inspección, así como las labores de limpieza correspondientes.

La longitud y anchura de la arqueta, deben ser aquellas que respeten una distancia mínima de 400 mm entre el equipo y la pared del foso.

5.4. TURBINA

Es equipo se instalará en el cuarto diseñado para tal fin, la cual debe estar bien ventilada. Debe instalarse en una superficie plana, lo más cercana posible a la depuradora. Deberá estar protegida del exceso de polvo y del aire frío. Para que exista una adecuada disipación del calor, deberá separarse al menos 1 m de la pared.

6. NECESIDADES DE MANTENIMIENTO

6.1. REJA DE DESBASTE MANUAL Y TAMIZ

Limpieza diaria o al menos en días alternos. Para ello se hará uso del cepillo barredor que permite limpiar las rejas, tamices y cestones de recogida. Los residuos recogidos deben evacuarse a gestor autorizado.

6.2. SEPARADOR DE GRASAS

Los separadores de grasas deben ser inspeccionados, vaciados y limpiador regularmente. Se debe prestar especial atención a la eliminación de los residuos, que deben ser evacuados por gestor autorizado mediante bomba de extracción de grasas. La frecuencia de inspección, vaciado y limpieza debe determinarse en función de la capacidad de almacenaje de grasa y lodos del separador y de acuerdo a la experiencia funcional.

El separador de grasas se debe vaciar, limpiar y volver a llenar con agua limpia como mínimo una vez al mes aunque se recomienda realizar esta labor cada dos semanas para evitar la contaminación de las siguientes unidades de proceso.

6.3. SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA REUTILIZACIÓN

Decantador previo: Extracción de lodos mediante camión cisterna y evacuación por gestor autorizado cada 6 meses.

Reactor: Extracción de lodos mediante camión cisterna y evacuación por gestor autorizado cada 6 meses. Vaciado de 4/5 partes del equipo cada 6 meses, evitando realizarlo en los meses más cálidos o más fríos.

Se recomienda realizar periódicamente controles de V30 y de niveles de oxígeno por empresa especializada en gestión de sistemas de depuración para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento y evitar posibles problemas de depuración.

6.4. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

Se deberá realizar el mantenimiento que recomiende el fabricante a las bombas y turbinas que componen el sistema. Poner especial atención al control y limpieza del filtro de la turbina.

La instalación eléctrica deberá someterse a los controles periódicos establecidos por normativa vigente.

6.5. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD PROYECTADAS PARA LOS SUPUESTOS DE VERTIDOS ACCIDENTALES

Toda la instalación se ha diseñado de acuerdo a los volúmenes máximos de agua residual que pueden generarse en los distintos edificios que componen el proyecto global que nos ocupa. Por este motivo y dado que la red de aguas pluviales se ha diseñado separada de la red de aguas residuales, no habría motivo para que se produzcan crecidas debido a lluvias, por lo que no se prevé por tanto incrementos significativos en el volumen de tratamiento que pudieran dar lugar a la incapacidad del sistema para recibir el máximo volumen de diseño.

Por otro lado, el equipo de depuración se ha comprobado para su funcionamiento como fosa séptica, (en ausencia de alimentación eléctrica que impidiese el funcionamiento de los equipos electromecánicos necesarios) alcanzando el volumen mínimo necesario para conseguir un mínimo de depuración compatible con su vertido según Decreto 174/1994, por lo que incluso en esta situación se asegura que el vertido se realizará en condiciones mínimas de depuración.

Por último, y en el caso de rotura del depósito de alguno de los elementos que componen el sistema (reja de desbaste, separador de grasas o depuradora), éstos se instalan en el interior de arquetas que actuarían como cubetos de retención, manteniendo el volumen de agua residual que contienen, retenido en su interior, evitando el vertido accidental.

En el caso de que se diera esta situación, en el momento en el que se detecte, se deberá cortar el suministro de agua potable a los edificios cerrando las llaves generales de abastecimiento hasta la resolución de la situación, estableciendo el siguiente protocolo:

1.- Cierre del abastecimiento de agua a los edificios.
2.- Vaciado de las arquetas (cubetos de retención) mediante camión de saneamiento y evacuación a gestor autorizado.
3.- Reparación del equipo averiado.
4.- Puesta en servicio de la instalación de depuración y regeneración.
5.- Restauración del servicio de abastecimiento de agua potable a los edificios.

7. FIJACIÓN DEL PUNTO DE EVACUACIÓN DE LAS AGUAS TRATADAS

El volumen total de las aguas depuradas y regeneradas será entregado para su almacenamiento en un depósito existente previo a su reutilización en el riego de jardines situado en las coordenadas UTM:

X: 210.250,22
Y: 3.177.440,54

Sin embargo, y por seguridad, deberá ejecutarse un pozo filtrante en el punto de alivio del depósito de aguas regeneradas (siempre tras el cumplimiento de los parámetros mínimos de depuración exigidos), al cual se derivaría el efluente en el caso de que se produjese cualquier avería o incidencia en el sistema de bombeo encargado de elevar las aguas regeneradas hasta este depósito de almacenamiento.

El pozo filtrante a ejecutar, se encontrará situado en las siguientes coordenadas UTM:

X: 210.085,43
Y: 3.177.521,22

Se definirán en este proyecto las características que debe reunir el mismo.

7.1. CONEXIÓN AL POZO FILTRANTE

La conexión entre el aliviadero del sistema de tratamiento y el pozo filtrante se hará mediante la interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases su salida por los puntos de captación. Para ello se instalará una arqueta sifónica instalada antes del punto de vertido al pozo filtrante. Ésta tendrá unas dimensiones de 550 x 550 mm y servirá como punto de toma de muestras.

7.2. INSTALACIONES DEL POZO DE INFILTRACIÓN

Una vez depuradas las aguas residuales, sólo en caso de situación accidental, serán enviadas al pozo filtrante.

Este tipo de instalaciones son adecuadas en zonas rurales sin red de alcantarillado.

· Características: Se ejecutará un pozo circular de al menos 6 m de profundidad con un diámetro mínimo de 1,60 m. mediante elementos prefabricados de hormigón en masa hasta llegar a terreno filtrante en el que predomine el material suelto sin roca dura.

Se dejará una tapa de registro circular con bloqueo y marco de fundición.

El pozo filtrante deberá ser objeto de mantenimiento. Los trabajos de mantenimiento del mismo consisten en:

Limpieza: incluye tuberías de drenaje, el interior y exterior del pozo.

Vaciado: extracción del agua residual y lodos con bombas de succión.

Desazolve: consiste en la limpieza de tierra, hojas, ramas y basura de cualquier tipo que se acumulan dentro del pozo formando azove que dificulta la adecuada filtración del agua.

Traslado y disposición final de los desechos a plantas de tratamiento.

Uno de los aspectos más importantes de un pozo de absorción es que no debe de construirse en áreas cercanas a otros afluentes de agua.

Las recomendaciones para la adecuada ejecución del pozo, con el objetivo de mantener la verticalidad y el buen funcionamiento es la realización de las pruebas de infiltración pertinentes para conocer el tiempo de infiltración y así determinar el coeficiente de absorción del suelo en el que se vaya a colocar el pozo (Será necesario estudio geotécnico que no es objeto de este proyecto).

Debe considerarse que este dimensionado es una estimación por lo que para el cálculo adecuado de la profundidad debería recurrirse al coeficiente de infiltración con el que se conocerá la altura de filtración y así finalmente la profundidad que deberá poseer el pozo, para lo que se utilizará la siguiente fórmula:

$$H = (k \times N) / (\pi \times d)$$

Donde:

H = Altura de filtración, medida en metros.

k = Coeficiente de absorción, medido en m^2/persona/día.

N = Número personas servidas.

d = Diámetro del pozo medido en metros.

Quedará entonces definido el pozo filtrante tras realizar las pruebas necesarias.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estima un plazo de ejecución de 28 días (4 semanas).

En Tijarafe, Enero de 2024.
La Ingeniera Técnico Agrícola

Dña. Noelia Díaz Pérez
Colegiada nº 1.007 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Tenerife

ANEJO 03

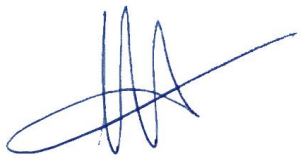
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

ÍNDICE

11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO INDEPDENDIENTE

ESTIAMACIÓN DEL COSTE DEL TRATAMIENTO DE LOS RC				
TIPOLOGÍA	Estimación (m^3)	Precio gestión (€/m^3)	Importe €	
RC Naturaleza no petre	11,13	16	€	178,08
RC Naturaleza pétrea	59,63	13	€	775,19
RC Otros (Basuras)	5,6	4,5	€	25,20
TOTAL COSTE GESTIÓN DE RESIDUOS (P.E.M.)			**€**	**978,47**

En Tijarafe, Enero de 2024.
La Ingeniera Técnico Agrícola



Dña. Noelia Díaz Pérez
Colegiada nº 1.007 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Tenerife

ANEJO 04

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

ANEJO 04 1
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 1
ANEJO 04 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 3
1. DATOS GENERALES 3
2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 3
3. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 3
3.1. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PRESUPUESTO 4
3.2. NÚMERO DE TRABAJADORES 4
3.3. CLIMATOLOGÍA 4
3.4. ACCESOS 4
3.5. CENTRO DE ASISTENCIA MÁS PRÓXIMO 4
3.6. SISTEMA CONSTRUCTIVO 4
3.6.1. ZANJAS Y ARQUETAS 4
3.6.2. EXISTENCIA DE ANTIGUAS INSTALACIONES 4
3.7. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA 5
3.8. SUMINISTRO DE AGUA 5
3.9. VERTIDO DE AGUAS SUCIAS DE LOS SERVICIOS DE OBRA 5
3.10. CIRCULACIÓN DE PERSONAS POR LA OBRA 5
4. MEMORIA DESCRIPTIVA 5
4.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS 5
4.1.1. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO 5
4.1.1.1. Descripción de los trabajos. 5
4.1.1.2. Riesgos más frecuentes 5
4.1.1.3. Normas básicas de seguridad 6
4.1.1.4. Protecciones personales 6
4.1.1.5. Protecciones colectivas 6
4.1.2. RELLENO DE TIERRAS 7
4.1.2.1. Riesgos más frecuentes 7
4.1.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE 7
4.2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCURA 7
4.2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 7
4.2.1.1. Cimentación 7
4.2.1.2. Riesgos más frecuentes 7
4.2.1.3. Normas básicas de seguridad 7
4.2.1.4. Protecciones colectivas 8
4.2.1. TRABAJO CON HIERROS 8
4.2.1.1. Riesgos más comunes 8

4.2.1.2. Normas básicas de seguridad 9
4.2.1.3. Protecciones personales 9
4.2.1.4. Protecciones colectivas 9
4.3. muros de arquetas y pozos 10
4.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS 10
4.3.2. RIESGOS Y SEGURIDAD 10
4.3.2.1. Riesgos más frecuentes 10
4.3.2.2. Normas básicas de seguridad 10
4.3.2.3. protecciones personales 10
4.3.2.4. Protecciones colectivas 10
4.4. INSTALACIONES 11
4.4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 11
4.4.1.1. Andamios y borriquete 11
4.4.1.2. Escaleras mecánicas 11
4.4.2. RIESGOS Y SEGURIDAD 11
4.4.2.1. Riesgos más frecuentes 11
4.4.2.2. Normas básicas de seguridad 12
4.4.2.3. Protecciones personales. 12
4.4.2.4. Protecciones colectivas 12
4.5. ACABADOS 12
4.5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 12
4.5.2. RIESGOS Y SEGURIDAD 13
4.5.2.1. Riesgos más frecuentes 13
4.5.2.2. Normas básicas de seguridad. 13
4.5.2.3. Protecciones personales 13
4.5.2.4. Protecciones colectivas 14
5. NORMATIVA APLICABLE 14

ANEJO 04 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. DATOS GENERALES

FASE DE PROYECTO: BÁSICO Y EJECUCIÓN
TÍTULO: PROYECTO PARA EL TRATAMIENTO, DEPURACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS EN UNA ACTUACIÓN TURÍSTICA DE 16 CASA EN EL MEDIO RURAL T.M. DE TIJARAFE

2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente estudio está regulado por el REAL DECRETO 1627/1997 DE 24 DE OCUTUBRE DEL MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

El presente Real Decreto establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción.

El presente estudio básico de seguridad y salud se redacta para la obra de: PROYECTO PARA EL TRATAMIENTO, DEPURACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS EN UNA ACTUACIÓN TURÍSTICA DE 16 CASA EN EL MEDIO RURAL T.M. DE TIJARAFE.

En este caso será necesario únicamente un Estudio Básico de Seguridad y Salud al no cumplirse ninguna de las circunstancias siguientes:

· Presupuesto de contrata incluido en el proyecto igual o superior a 450.759,08 euros.
· Duración estimada de la obra superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
· Volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, superior a 500 jornadas.
· Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de riesgos evitables o no y las medidas de prevención y reducción de dichos riesgos.

3. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

· Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
· La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
· Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
· Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PRESUPUESTO

La duración estimada para la ejecución de las diferentes obras e instalaciones incluidas en este proyecto será de 28 días y cuenta con un presupuesto de ejecución material de 66.850,33€.

3.2. NÚMERO DE TRABAJADORES

Se estima un número medio de 3 trabajadores.

3.3. CLIMATOLOGÍA

En Tijarafe, los veranos son cómodos y áridos; los inviernos son largos, frescos y secos y está ventoso y mayormente despejado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de *12 °C* a *23 °C* y rara vez baja a menos de *10 °C* o sube a más de *25 °C*. Hay precipitaciones de alrededor de 376 mm/año.

3.4. ACCESOS

La parcela tiene su acceso mediante una carretera asfaltada hasta el actual mercadillo municipal.

3.5. CENTRO DE ASISTENCIA MÁS PRÓXIMO

Centro de Salud de Tijarafe.

3.6. SISTEMA CONSTRUCTIVO

3.6.1. ZANJAS Y ARQUETAS

Se utilizarán hormigones y bloques de hormigón vibrado para la construcción de zanjas y arquetas, en consonancia con la normativa de aplicación, adaptando dentro de lo posible la situación creada, a los requisitos de la obra.

Se ha proyectado una cimentación rígida mediante losas de cimentación de hormigón armado.

Las paredes de arquetas se proyectan mediante muros ejecutados con bloque hueco de hormigón vibrado de fábrica de 20x25x50 cm.

3.6.2. EXISTENCIA DE ANTIGUAS INSTALACIONES

En la parcela que nos ocupa no existen instalaciones en la actualidad.

3.7. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Se prevé la instalación de energía eléctrica para lo que será necesario realizar una acometida eléctrica desde el cuadro eléctrico general del complejo turístico.

3.8. SUMINISTRO DE AGUA

No se prevé la necesidad de instalación de agua potable.

3.9. VERTIDO DE AGUAS SUCIAS DE LOS SERVICIOS DE OBRA

No se prevé la instalación de aparatos sanitarios durante la realización de las obras.

3.10. CIRCULACIÓN DE PERSONAS POR LA OBRA

La circulación de personas por la obra es baja debido a la lejanía de zonas transitadas, además de encontrarse en el interior de una finca privada. En todo caso, todo desnivel por zanjas o huecos así como cualquier otra causa que pudiera ocasionar daños inesperados deberá ser balizado o protegido.

4. MEMORIA DESCRIPTIVA

4.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

4.1.1. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

4.1.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El sistema utilizado es el convencional, es decir, por medio del auxilio de maquinaria, empleándose palas cargadoras o retro excavadoras, hasta llegar a la base de cimentación de las losas. Se realizará a mano solamente los retoques necesarios bajo el fondo de la excavación general, empleándose para el traslado de las tierras procedentes de la excavación vehículos sobre ruedas de diferentes cubicajes.

Se realizará un acopio de madera y elementos auxiliares para la ejecución de las posibles entibaciones.

Se emplearán máquinas excavadoras provistas de luces de aviso acústico de marcha atrás.

4.1.1.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Heridas punzantes, causadas por las armaduras.
- Atropellos causados por maquinaria y camiones.
- Vuelcos y deslizamientos de maquinaria.
- Deslizamiento y desprendimiento de tierra.
- Desprendimiento del material dentro del radio de acción de las máquinas.

4.1.1.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- La realización de los trabajos por personal cualificado.
- Delimitación correcta de las áreas de acopio de armaduras, madera, medios auxiliares, etc..
- Mantenimiento en el mejor estado posible de las zonas de trabajo, en lo que se refiere a limpieza, habitando caminos de acceso a cada tajo.
- Los bordes de la cimentación estarán correctamente señalizados, para evitar la caída del personal al interior.
- Se prohibirá la presencia de personal en la proximidad de máquinas durante su trabajo.
- Se señalizarán las salidas y entradas de camiones.
- La salida de camiones a la calle, será avisada por persona distinta al conductor para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Se evitarán sobrecargas excesivas en los bordes de la excavación.
- El frente y parámetros laterales de cada excavación serán inspeccionados como mínimo dos veces durante la jornada por el vigilante de seguridad. En el caso de existir riesgos de desprendimiento lo comunicará al encargado, que dará, si procede, orden de sanear la zona con personal capacitado para esta misión y proceder a su entibación o apuntalamiento.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga la existencia de un peligro, pese a la realización de la entibación.

4.1.1.4. PROTECCIONES PERSONALES

- Casco homologado en todo momento.
- Guantes de cuero.
- Monos de trabajo.
- Trajes de agua.
- Botas de goma.
- Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de maquinaria, si esta va dotada de cabina antivuelco.
- Mascarilla y gafas antipolvo.
- Orejeras antiruido.

4.1.1.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Protección de la excavación mediante valla resistente.
- No aplicar materiales en zonas de tránsito, ni en zonas que puedan ocasionar desplomes.

4.1.2. RELLENO DE TIERRAS

4.1.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de material desde las cajas de los vehículos.
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras.
- Atropellos, golpes, vuelcos y falsas maniobras de las máquinas.

4.1.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

- Señalizarán los bordes de taludes y escalonamiento.
- Se tendrá especial cuidado con la maquinaria que opera al borde del talud.
- Se señalizarán los recorridos de la maquinaria en el interior de la obra para evitar interferencias.
- Todos los vehículos empleados en la obra para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha atrás.

4.2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCURA

4.2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

4.2.1.1. CIMENTACIÓN

De acuerdo al tipo de estructura y de subsuelo se ha proyectado una cimentación rígida mediante losas de hormigón armado de planta rectangular.

4.2.1.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída en altura de personas, en la fase de arriostrado, puesta en obra de puntales y tensado de riostras.
- Corte en las manos.
- Pinchazos en la fase de arriostrado.
- Caída de objetos a distinto nivel.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Electrocuciones por contacto directo.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.

4.2.1.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- El hormigonado del forjado se realizará desde torretas metálicas o andamios correctamente protegidos.
- El hormigonado del forjado se realizará desde tablones sin pisar las bovedillas.
- Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, acuñamiento de puntales, etc.

- Para acceder al interior de la obra se usará siempre acceso protegido.
- Se eliminarán las puntas de la madera procedente del desencofrado, o en su defecto, se apilarán en zonas que no sean de paso del personal.
- Cuando la grúa eleve ferralla, el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.
- La grúa no elevará nunca la ferralla en posición horizontal.

4.2.1.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Todos los huecos tanto horizontales como verticales estarán protegidos mediante barandillas de 0,9 m. de altura, otra intermedia y rodapié de 0,2 m o sistema alternativo.
- Estará prohibido el uso de cuerdas con banderas de señalización a manera de protección aunque se puede emplear como delimitación de las zonas de trabajo.
- Para el hormigonado de losas y soportes se empleará la hormigonera basculante de 300 L de capacidad.
- El transporte de armaduras se efectuará con camión grúa.
- El montaje de los andamios se ejecutará por los operarios con cinturones de seguridad durante la realización de estos trabajos al borde del forjado.
- Los encofrados de las losas se realizarán con moldes recuperables.
- Se deberá observar el buen estado de los encofrados, limpiándolos debidamente cuando sea preciso.
- En los encofrados se estimará el grado y tipo de toxicidad de los productos utilizados sirviéndose de guantes en estas operaciones. Se aplicarán con brocha y se almacenarán en un lugar provisto para ellos.
- Se preverá asimismo una zona de acopio de materiales en cada uno de los forjados.
- Para el encofrado y hormigonado de los pilares se deberá utilizar una plataforma del tipo similar a la descrita en las fichas.

4.2.1. TRABAJO CON HIERROS

4.2.1.1. RIESGOS MÁS COMUNES

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos y aceros.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezo y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de altura.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

4.2.1.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio de los redondeos de ferralla próximo al lugar del montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas.
- Es transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares deslingados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en un lugar adecuado para su posterior carga y transporte a vertedero.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambre y recortes de ferralla en torno a los bancos de trabajo.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida al gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos equidistantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin estar correctamente instalados y atados los andamios perimetrales.

4.2.1.3. PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad Tipo III.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta- herramientas.
- Gafas protección ojos.
- Mascarilla antipolvo.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

4.2.1.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Todos los huecos horizontales como verticales protegidos mediante barandillas de 0.9 m de altura, otra intermedia y rodapié a 0.2 m o sistema alternativo.
- Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización a manera de protección simple aunque se puede emplear como delimitación de zonas de trabajo.

4.3. MUROS DE ARQUETAS Y POZOS

4.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Los muros de arquetas y pozos serán de fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado 20x25x50 cm sencillos enfoscados.

No deberán dejarse tabiques sin cerrar de un día para otro, para evitar desplomes motivados por agentes externos.

4.3.2. RIESGOS Y SEGURIDAD

4.3.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas del personal que interviene en los trabajos al no usar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios o medidas de protección colectiva.
- Caída de materiales empleados en los trabajos.

4.3.2.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Para el uso del personal que interviene en los trabajos:

- Uso obligatorio de elementos de protección personal.
- Colocación de medios de protección colectiva.

Para el resto del personal:

- Colocación de viseras o marquesinas de protección resistentes.
- Señalización d zonas de trabajo.

4.3.2.3. PROTECCIONES PERSONALES

- Uso obligatorio del casco homologado.
- Calzado de seguridad Tipo III.
- Guantes y botas de goma.
- Cinturón de seguridad homologado, si el trabajo es en altura.

4.3.2.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Cubrición de huecos verticales mediante barandillas a 0.9 m., sobre el forjado, barandilla intermedia y rodapié, debiendo resistir 150 Kg/ml.
- Independiente a esta medida, se acortarán las zonas de posibles pasos del personal por la vertical del trabajo.

4.4. INSTALACIONES

4.4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de albañilería que se realizan dentro de la instalación son muy variados, vamos a enumerar los que consideramos más habituales y que pueden presentar mayor riesgo en su realización, así como el uso de los medios auxiliares más empleados y que presentan riesgos por si mismos.

4.4.1.1. ANDAMIOS Y BORRIQUETE

Se usan en diferentes trabajos de albañilería, como pueden ser los enfoscados guarnecidos y divisiones interiores. Estos andamios tendrán una altura máxima de 1.5 m. y la plataforma de trabajo estará compuesta por tres tablones perfectamente unidos entre sí, habiendo sido anteriormente seleccionados, comprobando que no tienen clavos. Al iniciar los diferentes trabajos se tendrán libres de obstáculos la plataforma, no colocando excesivas cargas sobre ellas.

4.4.1.2. ESCALERAS MECÁNICAS

Se usarán para comunicar dos niveles diferentes de dos plantas o como medio auxiliar en los trabajos de albañilería. No tendrán una altura superior a 3 m. En nuestro caso empleamos escaleras metálicas ancladas o con apoyos antideslizantes, realizándose siempre el ascenso y descenso de frente y con cargas no superiores a 25 Kg.

4.4.2. RIESGOS Y SEGURIDAD

4.4.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

En trabajos de tabiques de bloque:

- Proyección de partículas al cortar los bloques con la paleta.
- Salpicaduras de pasta y mortero al trabajar a la altura de los ojos en la colocación de bloque.

En los trabajos de apertura de rozas manuales:

- Golpes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Salpicaduras a los ojos sobre todo en trabajos realizados en los techos.
- Dermatosis producidas por el contacto con pastas y morteros.

En los trabajos de solados y alicatados:

- Proyección de partículas al cortar los materiales.
- Cortes y heridas.

- Aspiración de polvo al usar máquinas para cortar o lijar.

Riesgos de carácter general:

- Sobreesfuerzos.
- Caídas de altura a diferente nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes en extremidades superiores e inferiores.

4.4.2.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Hay una norma básica de seguridad para estos trabajos, y es el orden y la limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros...), los cuales pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.

4.4.2.3. PROTECCIONES PERSONALES.

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado para todo el personal.
- Guantes de goma fina o caucho natural.
- Uso de débiles refuerzos con cota de malla para trabajo de apertura de rozas manualmente.
- Manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Máscaras antipolvo

4.4.2.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapié para cubrir huecos de forjados y aberturas en los cerramientos que no estén terminados.
- Instalación con el resto de los orificios que intervienen en la obra.

4.5. ACABADOS

4.5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

En este capítulo incluimos todo lo concerniente a la aplicación de pinturas, barnices y productos asfálticos. También podemos incluir los trabajos de carpintería de acero madera o aluminio.

Todos sabemos de la toxicidad de todos estos materiales por lo que tendremos que tener en cuenta como norma general el no utilizarlos en zonas sin ventilación y utilizar las debidas protecciones personales.

4.5.2. RIESGOS Y SEGURIDAD

4.5.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Asfixias.
- Intoxicaciones.
- Lesiones en la piel del cuerpo.
- Lesiones en los ojos.
- Caídas a distinto nivel.
- Explosiones.
- Dedos machacados.
- Cortes.
- Arañazos profundos.

4.5.2.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

En carpintería de madera y aluminio se tiene que comprobar al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares usados en la colocación, básicamente de los andamios y barandillas, ya definidos anteriormente.

En los acristalamientos, en las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación de vidrios se mantendrán estos en posición vertical, estando el lugar de almacenamiento señalizado y libre de otros materiales.

En las pinturas y barnices la ventilación adecuada de los lugares donde se realizan los trabajos, especialmente en la planta bajo rasante. Se tendrán cerrados los recipientes que contengan disolventes, así como también se prohíbe fumar durante su uso.

4.5.2.3. PROTECCIONES PERSONALES

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado para todo el personal.
- Guantes de goma fina o caucho natural.
- Gafas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo.
- Mascarillas antigás.

4.5.2.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las escaleras y andamios utilizados en su instalación o aplicación deberán estar en buen estado.

5. NORMATIVA APLICABLE

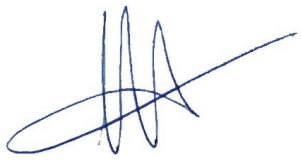
NORMAS DE ACTUACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LAS DISTINTAS ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS, Y USO DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.

Sin prejuicio de cumplimentar cuanto proviene la Ordenanza Laboral, Construcción y la Ordenanza General de Seguridad e Higiene, son de obligatorio cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los Trabajadores.
- Ordenanza General de la Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71)
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M: 9-3-74) (B.O.E. 13-3-71).
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, de 11 de marzo).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria Constructiva (O.M: 20-5-82) (B.O.E 16-05-52).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-599).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70) (B.O.E 29-05-74).
- Reglamento eléctrico de baja tensión (O.M. 20-09-73) (B.O.E 9-10-73).
- Orden 26-08-40. Iluminación de los centros de trabajo.
- Orden de 31-7-44. Normas sobre intervención del Ministerio de Trabajo en Propaganda relativa a Prevención de Accidentes.
- Orden 27-4-46. Dotación de prendas de protección a trabajadores menores de 21 años.
- Decreto 22-6-56. Reglamento de Accidentes de Trabajo (particularmente vigente).
- Orden 2-6-61, Prohibición de utilizar sacas o fardos de más de 80 Kg de peso.
- Orden 31-10-73. Instrucciones complementarias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Decreto 30-5/74. Aprobación del texto refundido de la Ley de Seguridad Social.
- Orden 9-12-75. Regula la relación entre los Jurados de empresas y los Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Decreto 17-3-82. Estructura y competencia del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 28-7-83. Regulación de la jornada de Trabajo, jornadas especiales y descanso.
- Real Decreto 9-5-86. Norma sobre la señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.
- Convenio Colectivo Provisional de la Construcción.
- Instrucciones para obras en las calles (O.M. 14-3-60).

- Demás disposiciones Oficiales relativas a la Seguridad e Higiene y Medicina en el Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.
- Reglamento General de Normas básicas de seguridad Minera, Real decreto 863/85, de 2 de abril, y Ordenes posteriores aprobando las Instrucciones Técnicas complementarias (B.O.E 12-6-85).
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre del Ministerio de la Presidencia por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanzas Municipales sobre el uso de suelo y edificaciones en Santa Cruz de La Palma.
- Vallado de obras.
- Construcciones provisionales.
- Maquinaria e instalaciones auxiliares de obras.
- Alineación y rasantes.
- Vaciados.

En Tijarafe, Enero de 2024.
La Ingeniera Técnico Agrícola



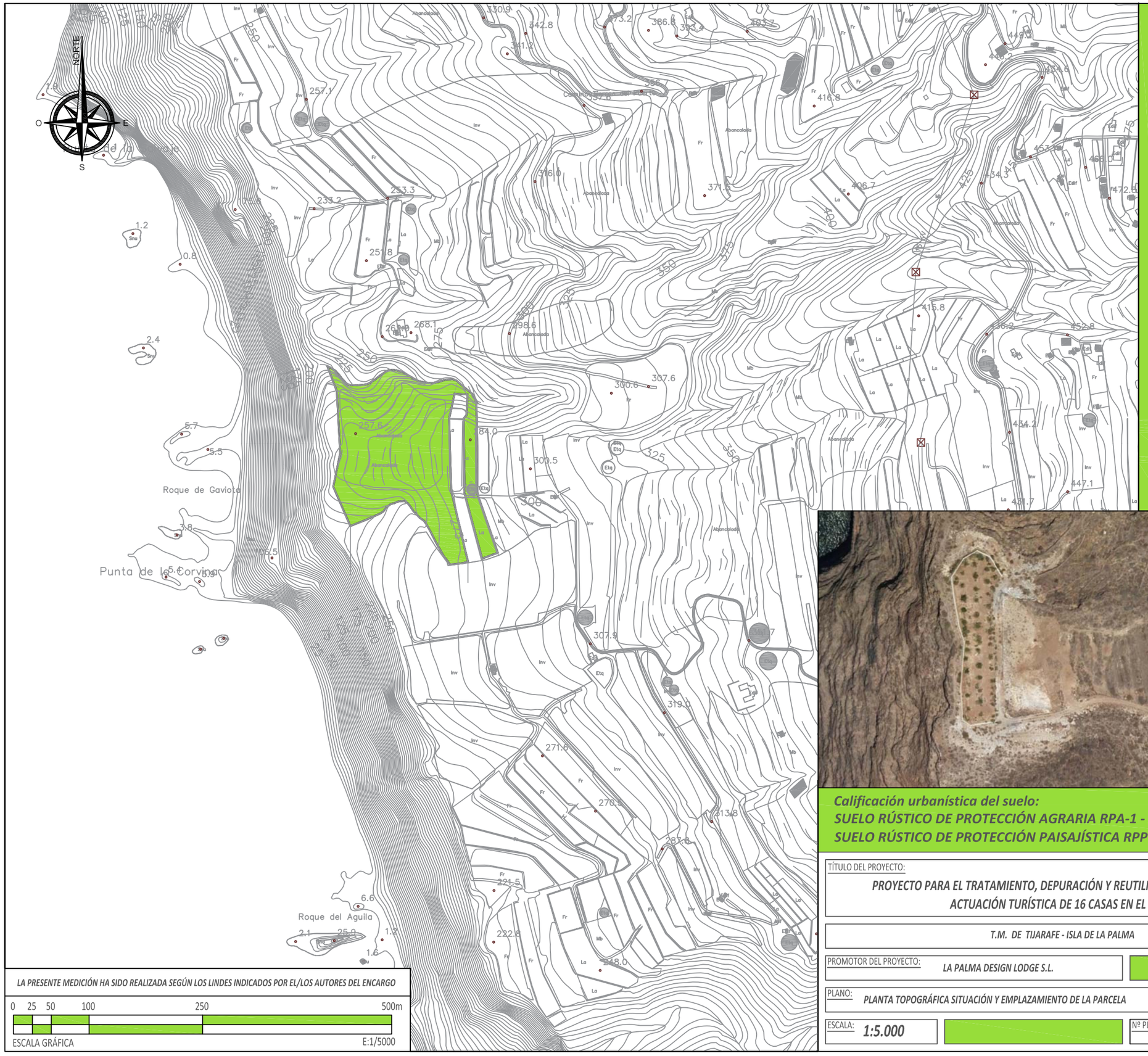
Dña. Noelia Díaz Pérez
Colegiada nº 1.007 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Tenerife

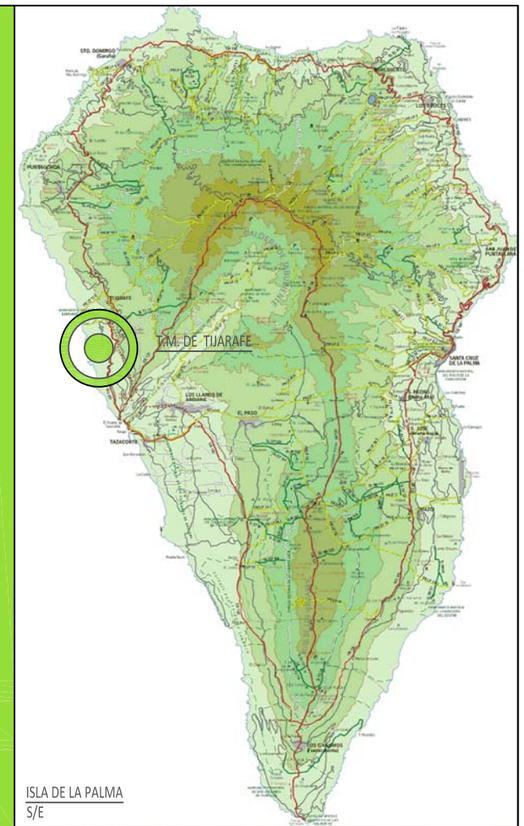
DOCUMENTO II

PLANOS

DOCUMENTO II. PLANOS

PLANO 01 – SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
PLANO 02 – DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE LAS INSTALACIONES
PLANO 03 – INSTALACIONES DE DEPURACIÓN Y REGENERACIÓN





Calificación urbanística del suelo:
SUELO RÚSTICO DE PROTECCIÓN AGRARIA RPA-1 - 23.297,30 m²
SUELO RÚSTICO DE PROTECCIÓN PAISAJÍSTICA RPP - 9.913,76 m² ***SUP. TOTAL: 33.211,06 m²***

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA EL TRATAMIENTO, DEPURACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS EN UNA ACTUACIÓN TURÍSTICA DE 16 CASAS EN EL MEDIO RURAL

T.M. DE TIJARAFE - ISLA DE LA PALMA

PROMOTOR DEL PROYECTO: ***LA PALMA DESIGN LODGE S.L.***

AUTOR: ***NOELIA DÍAZ PÉREZ***
INGENIERA TÉCNICA AGRÍCOLA - Nº COLEGIADO 1.007 C.O.I.T.A.T.

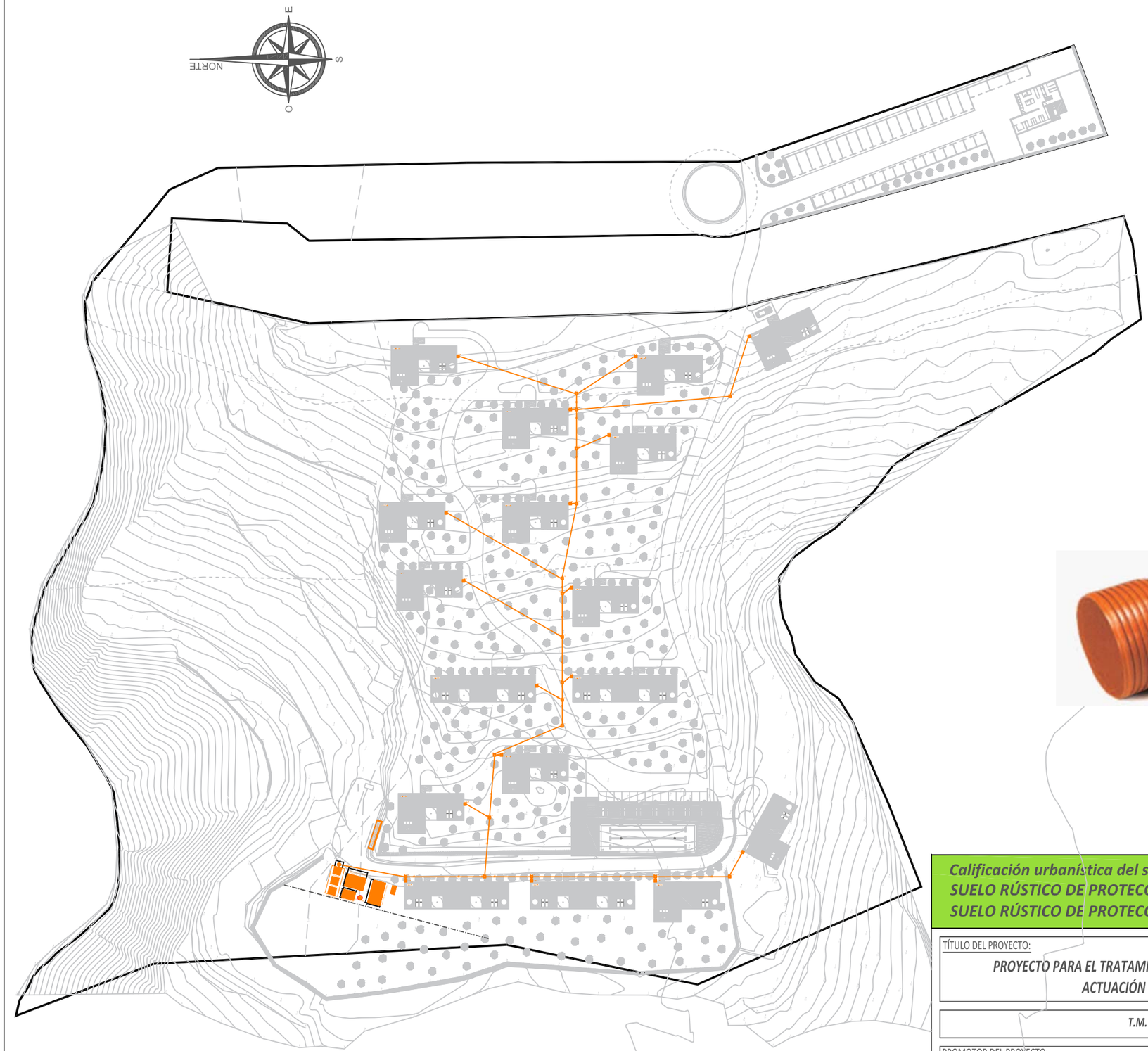
PLANO: ***PLANTA TOPOGRÁFICA SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA PARCELA***

FIRMA:

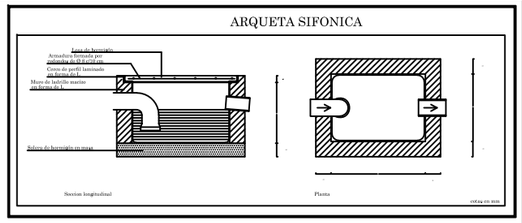
ESCALA: ***1:5.000***

Nº PLANO: ***01***

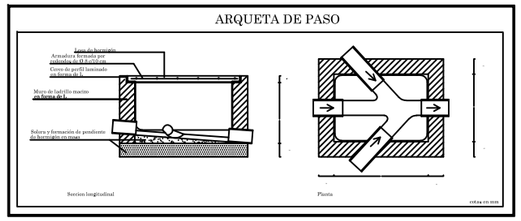
FECHA: ***ENERO 2024***

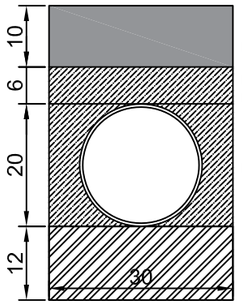


AS



AP





CAPA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20
EN LAS ZONAS EN QUE SE CONSIDERE POR D. FACULTATIVA

RELLENO SELECCIONADO O DE APORTACIÓN
HASTA LA COTA DEL TERRENO NATURAL

RELLENO SELECCIONADO O DE APORTACIÓN.

CAMA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO >95%P.N.

SECCIÓN TIPO ZANJA
COLECTOR DE SANEAMIENTO

MATERIAL COLECTOR DE SANEAMIENTO: **Tubería de PVC corrugada exterior y lisa interior de doble pared SN8 adequa SANECOR o similar de DN 200 mm con diámetro interior de 182 mm y un diámetro exterior de copa de 228 mm. Tubos de 6 m.**

LA PRESENTE MEDICIÓN HA SIDO REALIZADA SEGÚN LOS LINDES INDICADOS POR EL/LOS AUTORES DEL ENCARGO

0 5 10 20 50 100m

ESCALA GRÁFICA E:1/1000

Calificación urbanística del suelo:
SUELO RÚSTICO DE PROTECCIÓN AGRARIA RPA-1 - 23.297,30 m²
SUELO RÚSTICO DE PROTECCIÓN PAISAJÍSTICA RPP - 9.913,76 m² ***SUP. TOTAL: 33.211,06 m²***

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA EL TRATAMIENTO, DEPURACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS EN UNA ACTUACIÓN TURÍSTICA DE 16 CASAS EN EL MEDIO RURAL

T.M. DE TIJARAFE - ISLA DE LA PALMA

PROMOTOR DEL PROYECTO: *LA PALMA DESIGN LODGE S.L.*

AUTOR: *NOELIA DÍAZ PÉREZ*
INGENIERA TÉCNICA AGRÍCOLA - Nº COLEGIADO 1.007 C.O.I.T.A.T.

PLANO: *DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE LAS INSTALACIONES*

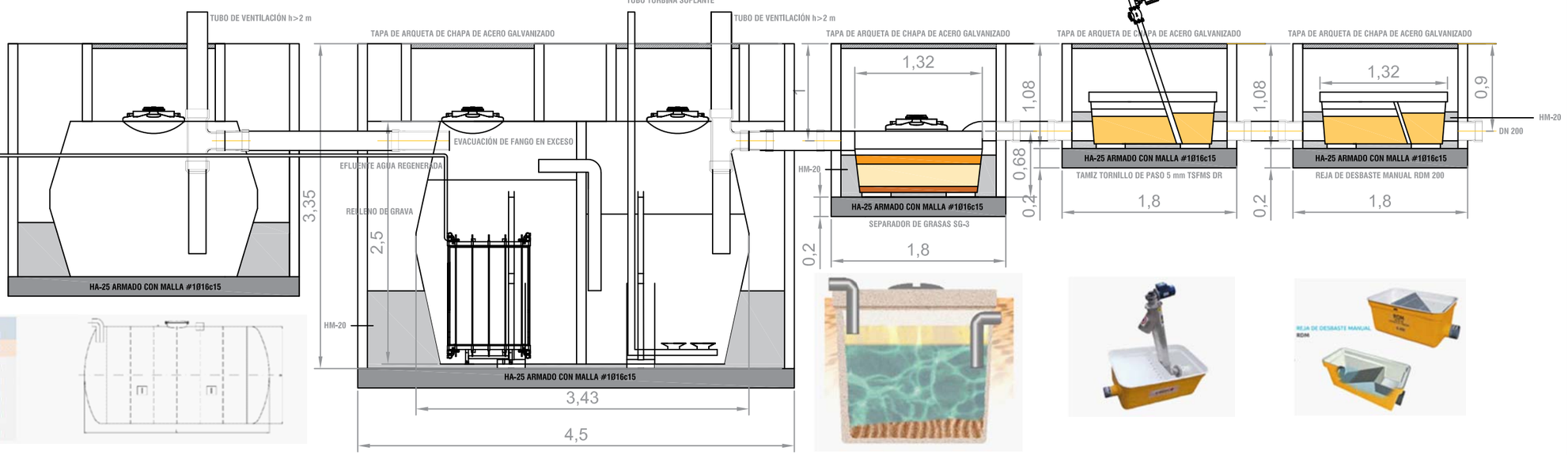
FIRMA:

ESCALA: *1:1.000*

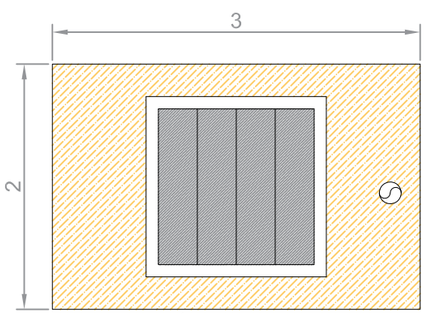
Nº PLANO: *02*

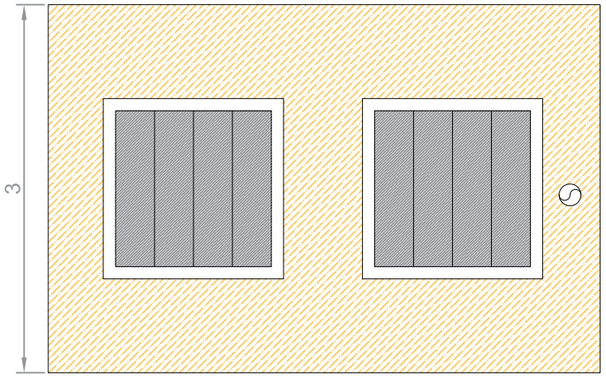
FECHA: *ENERO 2024*

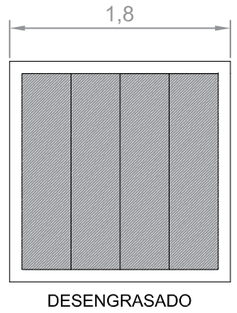
REFERENCIA	VOLUMEN (l)	D (mm)	L (mm)
CROXPLUS 10	10.000	2.000	3.700
CROXPLUS 20	20.000	2.500	4.910
CROXPLUS 30	30.000	2.500	6.650
CROXPLUS 40	40.000	2.500	8.700
CROXPLUS 60	60.000	3.000	9.460
CROXPLUS 100	100.000	3.500	11.200

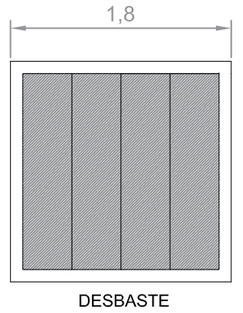


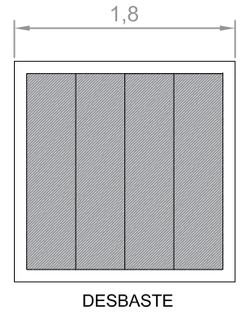
REFERENCIA	VOLUMEN (l)	D (mm)	L (mm)
DAN 3.5	3.500	1.600	2.140
DAN 8	8.000	2.110	2.900
DAN 10	10.000	2.110	3.620
DAN 15	15.000	2.000	5.290
DAN 21.5	21.500	2.500	4.800
DAN 40	40.000	2.500	8.700



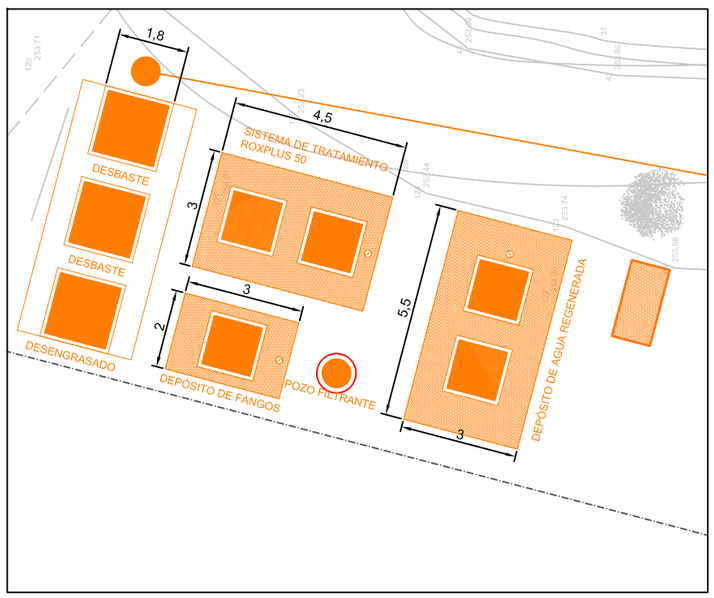




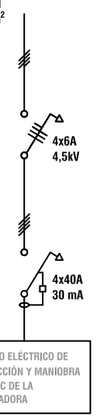




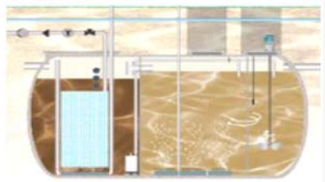
SISTEMA DE TRATAMIENTO
ROXPLUS 50



ACOMETIDA DESDE CUADRO GENERAL
XLPE RZ1 - K(AS) 0,6/1kV Cca - s1b,d1,a1
Cu 3x2,5 mm^2 + 1x2,5 mm^2+TT1x2,5 mm^2
$Ø_{tubo}$ 20 mm



INSTALACIÓN ELÉCTRICA



MODELO	Nº HABITANTES	D (mm)	L (mm)
ROXPLUS 50	50	2350	3400
ROXPLUS 100	100	2500	4750
ROXPLUS 150	150	2500	7000
ROXPLUS 200	200	2500	9000
ROXPLUS 300	300	3000	9460
ROXPLUS 500	500	3500	11930

Calificación urbanística del suelo:
SUELO RÚSTICO DE PROTECCIÓN AGRARIA RPA-1 - 23.297,30 m^2
SUELO RÚSTICO DE PROTECCIÓN PAISAJÍSTICA RPP - 9.913,76 m^2
SUP. TOTAL: 33.211,06 m^2

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA EL TRATAMIENTO, DEPURACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS EN UNA ACTUACIÓN TURÍSTICA DE 16 CASAS EN EL MEDIO RURAL

T.M. DE TIJARAFE - ISLA DE LA PALMA

PROMOTOR DEL PROYECTO: *LA PALMA DESIGN LODGE S.L.*

AUTOR: *NOELIA DÍAZ PÉREZ*
INGENIERA TÉCNICA AGRÍCOLA - Nº COLEGIADO 1.007 C.O.I.T.A.T.

PLANO: *INSTALACIONES DE DEPURACIÓN Y REGENERACIÓN*

FIRMA:

ESCALA: *1:50*

Nº PLANO: *03*

FECHA: *ENERO 2024*

DOCUMENTO III

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

DOCUMENTO III 1
PLIEGO DE CONDICIONES 1
PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS 3
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 30
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES OTRAS ACTUACIONES 61
Prescripciones sobre los productos 61
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra 61
Prescripciones sobre los productos 63
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra 63
Prescripciones sobre los productos 69
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra 69
Prescripciones sobre los productos 73
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra 74
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra 76
Criterios de medición y valoración de unidades 78
Prescripciones sobre los productos 78
Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra 78
Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento) 80
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra 80
Características técnicas de cada unidad de obra 80
Proceso de ejecución 80
Control de ejecución, ensayos y pruebas 83
Conservación y mantenimiento 83
Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado 83
Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio 83
Prescripciones sobre los productos 84
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra 85
Criterios de medición y valoración de unidades 88
Prescripciones sobre los productos 88
Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra 88
Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento) 90
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra 90
Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado 94
Criterios de medición y valoración de unidades 95
Prescripciones sobre los productos 95
Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra 95
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra 98

Características técnicas de cada unidad de obra 98
Proceso de ejecución 99
Control de ejecución, ensayos y pruebas 103
Conservación y mantenimiento 105
Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado 105
Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio 105
Criterios de medición y valoración de unidades 106
Prescripciones sobre los productos 106
Características de los residuos de construcción y demolición que se generan en la obra 106
Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento) 107
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra 107
Almacenamiento, manejo, separación y valorización de gestión de los residuos en la obra 107
Control de la gestión de los residuos en la obra 109

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1.1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.1.2. CONTRATO DE OBRA

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.3. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
El presente Pliego de Condiciones.
La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.4. PROYECTO

El Proyecto DE INSTALACIONES es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
El Libro de Órdenes y Asistencias.
El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.5. REGLAMENTACIÓN URBANÍSTICA

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y

ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.6. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

La comunicación de la adjudicación.
La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.1.7. JURISDICCIÓN COMPETENTE

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.8. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.9. ACCIDENTES DE TRABAJO

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.10. DAÑOS Y PERJUICIOS A TERCEROS

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.11. ANUNCIOS Y CARTELES

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.12. COPIA DE DOCUMENTOS

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.13. SUMINISTRO DE MATERIALES

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.14. HALLAZGOS

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.15. CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

a) La muerte o incapacitación del Contratista.

b) La quiebra del Contratista.

c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.

b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.

d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada

dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.

e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.

f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.

g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.

h) El abandono de la obra sin causas justificadas.

i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.15.1. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.16. .DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.17. ACCESOS Y VALLADOS

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.1.18. REPLANTEO

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.19. INICIO DE LA OBRA Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
Libro de Órdenes y Asistencias.
Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.20. ORDEN DE LOS TRABAJOS

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.21. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.22. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.23. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las

copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.24. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.1.25. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.26. TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

1.1.27. VICIOS OCULTOS

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho

de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.28. PROCEDENCIA DE MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.29. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.30. MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.31. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

1.1.32. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.33. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES EXPLÍCITAS

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.2. DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

1.2.1. CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

Las partes que intervienen.
La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
El coste final de la ejecución material de la obra.
La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.2.2. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.2.3. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.2.4. MEDICIÓN DEFINITIVA Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.2.5. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.2.6. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.2.7. . RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.2.8. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.2.9. RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

2.1. DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

2.1.1. EL PROMOTOR

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

2.1.2. EL PROYECTISTA

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

2.1.3. EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

2.1.4. EL DIRECTOR DE OBRA

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

2.1.5. EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

2.1.6. LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

2.1.7. LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

2.2. AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

2.3. AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

2.4. AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

2.5. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

2.6. VISITAS FACULTATIVAS

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

2.7. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

2.7.1. EL PROMOTOR

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

2.7.2. EL PROYECTISTA

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

2.7.3. EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o lex artis, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

2.7.4. EL DIRECTOR DE OBRA

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

2.7.5. EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

2.7.6. LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

2.7.7. LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

2.7.8. LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

2.7.9. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

2.7.10. LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

3.1. DEFINICIÓN

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

3.2. CONTRATO DE OBRA

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

Documentos a aportar por el Contratista.
Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
Determinación de los gastos de enganches y consumos.
Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
Presupuesto del Contratista.
Revisión de precios (en su caso).
Forma de pago: Certificaciones.
Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
Plazos de ejecución: Planning.
Retraso de la obra: Penalizaciones.
Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

3.3. CRITERIO GENERAL

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

3.4. FIANZAS

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

3.4.1. EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.4.2. DEVOLUCIÓN DE LAS FIANZAS

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

3.4.3. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

3.5. DE LOS PRECIOS

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

3.5.1. PRECIO BÁSICO

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

3.5.2. PRECIO UNITARIO

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.

Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del

proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
Montaje, comprobación y puesta a punto.
Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

3.5.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

3.5.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

3.5.5. RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

3.5.6. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

3.5.7. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

3.5.8. ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

3.6. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

Obras por administración directa.
Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

Su liquidación.
El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

3.7. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

3.7.1. FORMA Y PLAZOS DE ABONO DE LAS OBRAS

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra 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.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

3.7.2. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

3.7.3. MEJORA DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.7.4. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

3.7.5. ABONO DE TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

3.7.6. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.8. INDEMNIZACIONES MUTUAS

3.8.1. INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

3.8.2. DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROMOTOR

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

3.9. VARIOS

3.9.1. MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.9.2. MODIFICACIONES EN EL CONTRATO DE OBRAS

Las modificaciones no previstas en los Pliegos o en el anuncio de licitación sólo podrán efectuarse cuando se justifique suficientemente alguna de las siguientes circunstancias:

· Inadecuación de la prestación contratada debido a errores u omisiones en la redacción del proyecto o de las especificaciones técnicas para satisfacer las necesidades que pretenden cubrirse con el contrato.

· Para atender causas imprevistas

· Inadecuación del proyecto o de las especificaciones de la prestación por causas objetivas que determinen su falta de idoneidad, puestas de manifiesto con posterioridad a la adjudicación e imprevisibles con anterioridad

· Conveniencia o necesidad de incorporar a la prestación nuevos avances técnicos que la mejoren notablemente, siempre que la disponibilidad de los mismos en el mercado se haya producido con posterioridad a la adjudicación del contrato.

Documentación necesaria:

La Dirección de obra remitirá al Servicio de Contratación la solicitud de autorización al Órgano de Contratación para la redacción del correspondiente proyecto modificado mediante una memoria en la que han de figurar, como mínimo, los siguientes extremos:

a) Justificación de las causas del proyecto modificado.
b) Descripción básica de la obra a realizar.
c) Importe aproximado de la modificación (no superior o inferior al 10% del precio primitivo del contrato).
d) Indicación de si la redacción del proyecto modificado conllevaría la suspensión temporal, total o parcial, de las obras en curso. En caso de que la paralización fuera parcial, se debe adjuntar la relación de las partidas afectadas por la misma con su medición actualizada.
e) Indicación del posible aumento del plazo por la ejecución del proyecto modificado.

Tramitación:

La Dirección de obra remitirá al Servicio de Contratación la solicitud de autorización para la redacción del proyecto modificado

El Servicio de Contratación revisará la memoria presentada y, en caso de que ésta sea correcta, gestionará la oportuna autorización.

3.9.3. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS

Las obras defectuosas no se valorarán.

3.9.4. SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

3.9.5. CONSERVACIÓN DE LA OBRA

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

3.9.6. USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

3.9.7. PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos

inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

3.10. RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

3.11. PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

3.12. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

3.13. LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.

El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.

El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

4.1. GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

Resistencia mecánica y estabilidad.
Seguridad en caso de incendio.
Higiene, salud y medio ambiente.
Seguridad de utilización.
Protección contra el ruido.
Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).

Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

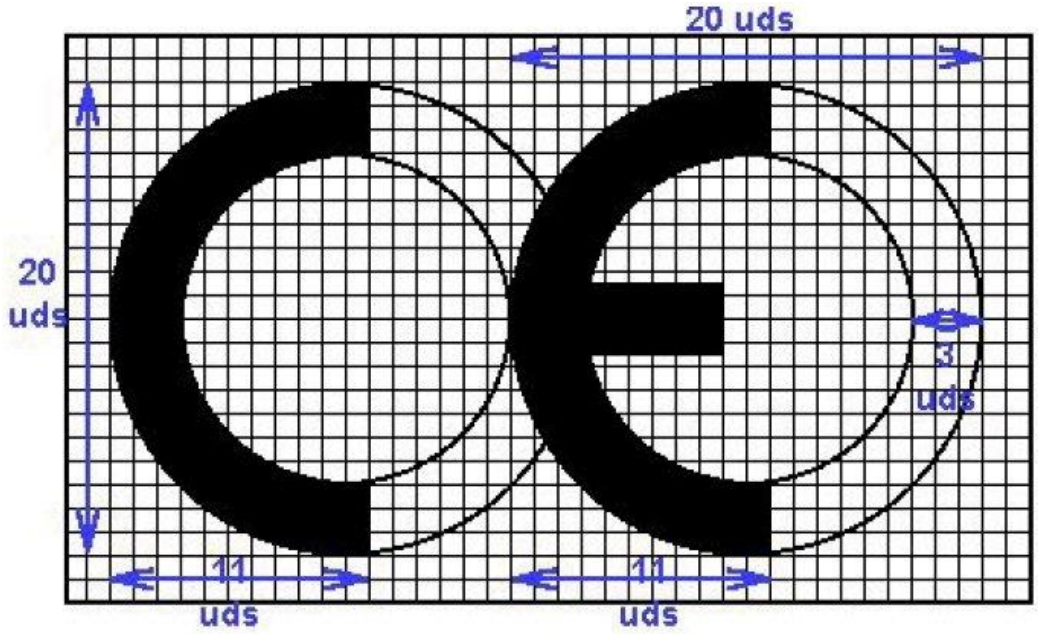
Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

En el producto propiamente dicho.
En una etiqueta adherida al mismo.
En su envase o embalaje.
En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.



Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
la dirección del fabricante
el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Ejemplo de marcado CE:

CE	Símbolo
0123	Nº de organismo notificado
Empresa	Nombre del fabricante
Dirección registrada	Dirección del fabricante
Fábrica	Nombre de la fábrica
Año	Dos últimas cifras del año
0123-CPD-0456	Nº del certificado de
EN 197-1	Norma armonizada

CEM I 42,5 R	Designación normalizada
Límite de cloruros (%) Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%)	Información adicional

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

4.2. HORMIGONES

4.2.1. HORMIGÓN ESTRUCTURAL

- Condiciones de suministro

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Durante el suministro:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.
Número de serie de la hoja de suministro.
Fecha de entrega.
Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
Especificación del hormigón.
En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación.

Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.

Tipo de ambiente.

Tipo, clase y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.

Hora límite de uso para el hormigón.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- Conservación, almacenamiento y manipulación

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

- Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

4.3. ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO

4.3.1. ACEROS CORRUGADOS

- Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:

Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

Aptitud al doblado simple.

Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.

Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:

Marca comercial del acero.

Forma de suministro: barra o rollo.

Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Composición química.

En la documentación, además, constará:

El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.

Fecha de emisión del certificado.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

- Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra,

cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

Almacenamiento de los productos de acero empleados.
Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

- Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

4.4. . MORTEROS

4.4.1. MORTEROS HECHOS EN OBRA

- Condiciones de suministro

El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:

En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

- Conservación, almacenamiento y manipulación

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

-. Recomendaciones para su uso en obra

Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

4.5. VARIOS

4.5.1. TABLEROS PARA ENCOFRAR

- Condiciones de suministro

Los tableros se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.

Cada paquete estará compuesto por 100 unidades aproximadamente.

- Recepción y control

Documentación de los suministros:

El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
Que no haya deformaciones tales como alabeo, curvado de cara y curvado de canto.
Que ninguno esté roto transversalmente, y que sus extremos longitudinales no tengan fisuras de más de 50 cm de longitud que atraviesen todo el grosor del tablero.
En su caso, que tenga el perfil que protege los extremos, puesto y correctamente fijado.
Que no tengan agujeros de diámetro superior a 4 cm.
Que el tablero esté entero, es decir, que no le falte ninguna tabla o trozo al mismo.

- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

4.5.2. SOPANDAS, PORTASOPANDAS Y BASCULANTES

- Condiciones de suministro

Las sopandas, portasopandas y basculantes se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.

Las sopandas y portasopandas se deben transportar en paquetes con forma de cilindros de aproximadamente un metro de diámetro.

Los basculantes se deben transportar en los mismos palets en que se suministran.

- Recepción y control

Documentación de los suministros:

El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
La rectitud, planeidad y ausencia de grietas en los diferentes elementos metálicos.
Verificación de las dimensiones de la pieza.
El estado y acabado de las soldaduras.
La homogeneidad del acabado final de protección (pintura), verificándose la adherencia de la misma con rasqueta.
En el caso de sopandas y portasopandas, se debe controlar también:
Que no haya deformaciones longitudinales superiores a 2 cm, ni abolladuras importantes, ni falta de elementos.
Que no tengan manchas de óxido generalizadas.
En el caso de basculantes, se debe controlar también:
Que no estén doblados, ni tengan abolladuras o grietas importantes.
Que tengan los dos tapones de plástico y los listones de madera fijados.

Que el pasador esté en buen estado y que al cerrarlo haga tope con el cuerpo del basculante.

- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

5. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas

constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de X m².

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m², lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de X m² se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de X m², se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

5.1. CIMENTACIONES

Unidad de obra: Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20 fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra: Muro de sótano de hormigón armado 1C, 3<H<6 m, espesor 40 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 68,4 kg/m^3; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico, con acabado tipo industrial para revestir.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro de sótano de hormigón armado de 40 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 68,4 kg/m^3, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a una cara de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CCM. Cimentaciones. Contenciones: Muros.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m^2.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Montaje del sistema de encofrado a una cara del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de aplomado y monolitismo con la cimentación. Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro hasta que se ejecute la estructura del edificio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m^2.

Unidad de obra: Muro de sótano de hormigón armado 1C, 3<H<6 m, espesor 50 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 63,1 kg/m^3; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico, con acabado tipo industrial para revestir.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro de sótano de hormigón armado de 50 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 63,1 kg/m^3, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a una cara de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CCM. Cimentaciones. Contenciones: Muros.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m^2.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Montaje del sistema de encofrado a una cara del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de aplomado y monolitismo con la cimentación. Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro hasta que se ejecute la estructura del edificio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m^2.

Unidad de obra: Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 155 kg/m^3; acabado superficial liso mediante regla vibrante.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 155 kg/m^3; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso p/p de refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, malla metálica de alambre en cortes de hormigonado, formación de foso de ascensor, separadores, colocación y fijación de colectores de saneamiento en losa, vibrado del hormigón con regla vibrante y formación de juntas de hormigonado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSL. Cimentaciones superficiales: Losas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se dejará la superficie de hormigón preparada para la realización de juntas de retracción y se protegerá la superficie acabada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra: Formación de encofrado perdido de fábrica de bloque de hormigón vibrado de 12 cm de espesor, en zapata corrida de cimentación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de encofrado perdido de fábrica de 12 cm de espesor, realizada con bloque hueco sencillo de hormigón vibrado, gris, de 12x25x50 cm, para revestir, y recibida con mortero de cemento M-5, en zapata corrida de cimentación. Incluso p/p de ejecución de encuentros.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y aplomado de miras en las esquinas. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 57,3 kg/m^3.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 57,3 kg/m^3. Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera de los pilares u otros elementos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSV. Cimentaciones superficiales: Vigas flotantes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

5.2. ESTRUCTURAS

Unidad de obra: Losa de escalera de hormigón armado, e=15 cm, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 19,6683 kg/m^2; montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable de madera.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de losa de escalera de hormigón armado de 15 cm de espesor; realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 19,6683 kg/m^2. Incluso p/p de replanteo, montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable con puntales, sopandas y tablones de madera.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- NTE-EHZ. Estructuras de hormigón armado: Zancas.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 113,2 kg/m^3; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, de hasta 3 m de altura libre, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 113,2 kg/m^3. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-EHS. Estructuras de hormigón armado: Soportes.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. Las formas y texturas de acabado serán las especificadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra : Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 72,3 kg/m^3; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, entre 3 y 4 m de altura libre.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 72,3 kg/m^3. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-EHS. Estructuras de hormigón armado: Soportes.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA
Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. Las formas y texturas de acabado serán las especificadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 66,5 kg/m^3; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, entre 4 y 5 m de altura libre.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, de entre 4 y 5 m de altura libre, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 66,5 kg/m^3. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-EHS. Estructuras de hormigón armado: Soportes.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. Las formas y texturas de acabado serán las especificadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 57,1 kg/m^3; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de hasta 3 m de altura libre.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 57,1 kg/m^3, situada en planta de hasta 3 m de altura libre. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- NTE-EHV. Estructuras de hormigón armado: Vigas.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE
Se habrán señalado los niveles de la planta a realizar sobre los pilares ya realizados.

AMBIENTALES
Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA
Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN
El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Forjado de losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 42,2 kg/m^2; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera; altura libre de planta de hasta 3 m. Sin incluir repercusión de pilares.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de forjado de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 42,2 kg/m^2; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de pilares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m^2.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados.

Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El forjado será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m^2.

Unidad de obra: Forjado de losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 40,5 kg/m^2; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Sin incluir repercusión de pilares.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de forjado de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 40,5 kg/m^2; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de pilares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m^2.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El forjado será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m^2.

6. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

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

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

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

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

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

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

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

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

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

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

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

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

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

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

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES OTRAS ACTUACIONES

8. MOVIMIENTO DE TIERRAS

8.1. LIMPIEZA Y DESBROCE

8.1.1. DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

8.1.2. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

Prescripciones sobre los productos

8.1.3. ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Caballeros o depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

8.1.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

8.1.5. PROCESO DE EJECUCIÓN

Ejecución

Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal:

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la dirección facultativa.

Caballeros o depósitos de tierra:

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

8.1.6. CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Limpieza y desbroce del terreno.
  Situación del elemento.
  Cota de la explanación.
  Situación de vértices del perímetro.
  Distancias relativas a otros elementos.
  Forma y dimensiones del elemento.
  Horizontalidad: nivelación de la explanada.
  Altura: grosor de la franja excavada.
  Condiciones de borde exterior.
  Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

- Retirada de tierra vegetal.
  Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

8.2. DESMONTES Y EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

8.2.1. DESCRIPCIÓN

Desmonte: Obra consistente en rebajar el terreno para obtener una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

Excavaciones a cielo abierto (vaciados): Obras realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del terreno, para anchos de excavación superiores a 2 m.

8.2.2. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Metro cúbico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total. El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

- Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

8.2.3. CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

8.2.4. ENTIBACIONES. ELEMENTOS DE MADERA RESINOSA, DE FIBRA RECTA, COMO PINO O ABETO: TABLEROS, CABECEROS, CODALES, ETC.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.

El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%.

Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática y, con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

8.2.5. ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Caballeros o depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

8.2.6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

Condiciones previas

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Desmontes:

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Excavación a cielo abierto (vaciado):

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

8.2.7. PROCESO DE EJECUCIÓN

- **Ejecución**

Replanteo:

Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.

En general:

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras. Con temperaturas menores de 2 ºC se suspenderán los trabajos.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa.

Sostenimiento y entibaciones:

Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.

Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tableros y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.

En terrenos sueltos las tablas o tablones estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.

Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.

Excavaciones (vaciado):

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos. Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, y se comunicará a la dirección facultativa.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.

El vaciado se podrá realizar:

Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

Evacuación de las aguas y agotamientos:

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.1, será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.

Se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

Desmontes:

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50 m. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán taludes de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

Empleo de los productos de excavación:

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto. Las rocas que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

Excavación en roca:

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalizarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

Taludes:

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización expresa.

Nivelación, compactación y saneo del fondo:

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los bolos y se repasará posteriormente.

Caballeros o depósitos de tierra:

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en este tajo, y se comunicará a la dirección facultativa.

- **Tolerancias admisibles**

Desmonte:

no se aceptaran franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales.

Condiciones de no aceptación:

Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
Ángulo de talud superior al especificado en más de 2 º.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

- **Condiciones de terminación**

La superficie del desmonte o excavación quedará limpia y los taludes estables.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

8.2.8. CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Superficie del terreno desmontado o excavado.

Situación del elemento.
Cota del desmonte o excavación.
Situación de vértices del perímetro.
Distancias relativas a otros elementos.
Forma y dimensiones del elemento.
Horizontalidad: nivelación del desmonte o excavación.
Altura: grosor de la franja excavada.
Condiciones de borde exterior.
Limpieza de la superficie del desmonte o excavación en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
Replanteo:
Dimensiones en planta y cotas de fondo.

- Durante el vaciado del terreno:

Comparación de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.
Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.
Comprobación de la cota del fondo.
Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
Nivel freático en relación con lo previsto.
Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
Altura: grosor de la franja excavada.

- Desmontes.

Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

- Entibación de zanja.

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.
Se comprobará una escuadría, y la separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

8.2.9. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Los taludes expuestos a erosión potencial deberán protegerse para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

8.3. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

8.3.1. DESCRIPCIÓN

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad. Servirán como base de cimentación o canalizaciones.

8.3.2. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

8.3.3. CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

8.3.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

8.3.5. PROCESO DE EJECUCIÓN

- **Ejecución**

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.2 Desmontes y exc. cielo abierto):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán

depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisible bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

- **Tolerancias admisibles**

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ±5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

8.3.6. CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Control de ejecución

Puntos de observación:

- Replanteo:

Cotas entre ejes.
Dimensiones en planta.
Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.

- Durante la excavación del terreno:

Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.
Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
Comprobación de la cota del fondo.
Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
Nivel freático en relación con lo previsto.
Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
Agresividad del terreno y/o del agua freática.
Pozos. Entibación en su caso.

- Entibación de zanja:

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.
Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

- Entibación de pozo:

Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

8.3.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación

frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitaran cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

8.4. 1.4 - RELLENOS, TERRAPLENES Y COMPACTADOS

8.4.1. DESCRIPCIÓN

Rellenos: Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas, pozos y trasdós de muros.

Terraplenes: Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos para obtener una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

8.4.2. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.
- Metro cúbico de base de terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
- Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

Prescripciones sobre los productos

8.4.3. CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste; compactabilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.

En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

8.4.4. ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN (CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO)

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

8.4.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- **Condiciones previas**

La excavación de la zanja, pozo o zona base del terraplenado presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

8.4.6. PROCESO DE EJECUCIÓN

- **Ejecución**

Rellenos:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

Terraplenes:

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo

las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100 %. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

- **Tolerancias admisibles**

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

8.4.7. CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado.

- **Ensayos y pruebas**

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.

8.4.8. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

8.5. CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS

8.5.1. DESCRIPCIÓN

Trabajos destinados a cargar y/o trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación.

8.5.2. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cúbico de tierras sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

8.5.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- **Condiciones previas**

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

Desvío de la línea.

Corte de la corriente eléctrica.

Protección de la zona mediante apantallados.

Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

8.5.4. PROCESO DE EJECUCIÓN

- **Ejecución**

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

8.5.5. CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

- **Control de ejecución**

  Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

9. SANEAMIENTO

9.1. DESCRIPCIÓN

Instalación de la red exterior de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.

Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, con la solera y anillado de juntas, incluyendo o no la excavación, relleno y compactado, totalmente terminado.

Los conductos de la red de evacuación de aguas, colectores enterrados, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería.

El resto de elementos de la instalación, como arquetas, pozos, grupos depuradores, estaciones de bombeo, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los elementos que componen la instalación de la red exterior de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.
- Colectores enterrados.
- Elementos de conexión.

Arquetas dispuestas sobre solera de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.

Pozos de registro dispuestos sobre solera de hormigón, con tapa practicable.

Separador de grasas.

- Elementos especiales.

Sistema de bombeo y elevación.

Válvulas antirretorno de seguridad.

- Depuración.

Fosa séptica.
Fosa de decantación-digestión.
Pozo absorbente.
Grupos depuradores.

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:

Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
Impermeabilidad total a líquidos y gases.
Suficiente resistencia a las cargas externas.
Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
Lisura interior.
Resistencia a la abrasión.
Resistencia a la corrosión.
Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.

Según el CTE DB HR, apartado 3.3, los suministradores de los equipos y productos utilizados en las instalaciones, incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios. Los soportes antivibratorios, sobre los que se instalan los equipos y los conectores flexibles, instalados a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos, para evitar el paso de vibraciones al edificio, cumplirán la UNE 100 153 IN.

Productos con marcado CE, de conformidad con el RD 1630/1992 de productos de la construcción:

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Pozos de registro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Válvulas de retención para aguas residuales en plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado y elementos de estanquidad de poliuretano moldeado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.

Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.

Los soportes de la instalación de saneamiento exterior serán: Zanjas realizadas en el terreno.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Ejecución de la red horizontal enterrada.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante

es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil.

Ejecución de las zanjas.

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la generatriz superior del tubo hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Para las tuberías de hormigón y de fundición, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la generatriz superior del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas.

Arquetas.

Si las arquetas son fabricadas “in situ”, podrán ser construidas con paredes de fábrica de bloques de hormigón de 12 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente; se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor o de fundición dúctil. El espesor mínimo de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Las arquetas prefabricadas: de polietileno, polipropileno, etc... tendrán unas prestaciones similares.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre marco metálico. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Pozos.

Si son fabricados “in situ”, se construirán con paredes de hormigón de fck 10 N/mm^2 de 12 cm de espesor mínimo. Se apoyará sobre solera de hormigón de fck 10 N/mm^2 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de fundición dúctil. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

Separadores.

Si son fabricados “in situ”, se construirán con paredes de fábrica de bloques macizos de hormigón de 20 cm de espesor, que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón de fck 10 N/mm^2 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido (fundición dúctil) , practicable. En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm. Deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo.

El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25 %.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

Según el CTE DB HR, apartado 3.3.2, los equipos utilizados en las instalaciones, se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función. En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios. Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de las bombas.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

Tolerancias admisibles

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Red horizontal:

Conducciones enterradas:

Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.
Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.
Pozo de registro y arquetas:
Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.
Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.

Ensayos y pruebas

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán las siguientes pruebas:
Pruebas de estanqueidad parcial.
Pruebas de estanqueidad total.
Prueba con agua.
Prueba con aire.
Prueba con humo.

Conservación y mantenimiento

En general, se realizarán las operaciones de mantenimiento y conservación según se indica en el CTE DB HS 5, apartado 7.

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se taparán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

10. ALBAÑILERÍA

10.1. FÁBRICAS DE BLOQUES

10.1.1. DESCRIPCIÓN

Formación de pared o divisoria, apoyado, para revestir, con bloques de hormigón tomado con mortero de cemento.

Será de aplicación todo lo que le afecte del capítulo 7.2 Fábricas resistentes de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

10.1.2. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES

Metro cuadrado de fábrica de bloque de hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos o no.

Prescripciones sobre los productos

10.1.3. CARACTERÍSTICAS Y RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE INCORPORAN A LAS UNIDADES DE OBRA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las fábricas pueden estar constituidas por:

- Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Bloques de hormigón celular curado en autoclave (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Componentes auxiliares para fábricas de albañilería: llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos, dinteles, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4. Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico cp. La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los sacos de cemento y la arena se almacenarán en un lugar seco, ventilado y protegido de la humedad un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.

El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

10.1.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

- **Condiciones previas: soporte**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. Se dispondrá de los precercos en obra.

10.1.5. COMPATIBILIDAD

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

10.1.6. PROCESO DE EJECUCIÓN

- **Ejecución**

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual que 2 cm serán de 12 cm de espesor.

Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas.

En general:

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Colocación de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alveolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se

colocará sobre las paredes y tabiquillos. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo para evitar que se caiga al transportarlo para su colocación en la hilada. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. La fábrica se ejecutará con las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Los enfoscados se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

Condiciones durante la ejecución

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 º C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:

Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.)

Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas realizadas.

Elementos singulares

Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto (armado de tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida /hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas para instalaciones tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre fábricas macizas y de 25 mm sobre fábricas huecas; el ancho no será superior a dos veces su profundidad, se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm.

10.1.7. CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Replanteo:

Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto a proyecto.

Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.

- Ejecución:

Unión a otros tabiques: enjarjes.

Zonas de circulación: según el CTE DB SUA 2, apartado 1,1. Los paramentos carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo y presenten riesgo de impacto.

Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellenada a las 24 horas con pasta de yeso.

Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.

- Comprobación final:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.

Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos y relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

10.1.8. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparición de fisuras, desplomes, etc. se pondrá en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

11. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y EVACUACIÓN

11.1. INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS

11.1.1. DESCRIPCIÓN

Instalación de la red interior de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.

Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, totalmente terminadas.

Los conductos, tanto de la red vertical (bajantes) como de la horizontal (colectores colgados, canalones, redes de pequeña evacuación, etc.), se medirán y valorarán por metro lineal, con o sin subsistema de ventilación, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería.

Los subsistemas de ventilación de la red de evacuación (si no se incluyen en la misma), se medirán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería.

El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, sifones, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocados y comprobados incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los elementos que componen la instalación de la red interior de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos.
- Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones
- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores colgados.
- Subsistemas de ventilación.

Ventilación primaria.
Ventilación secundaria.
Ventilación terciaria.
Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:

Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
Impermeabilidad total a líquidos y gases.
Suficiente resistencia a las cargas externas.
Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
Lisura interior.
Resistencia a la abrasión.
Resistencia a la corrosión.
Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Se consideran adecuados para las instalaciones de evacuación de aguas, las canalizaciones siguientes:

- Tuberías de fundición, según normas UNE-EN 545, UNE-EN 598, UNE-EN 877
- Tuberías de PVC, según normas UNE-EN 1329-1, UNE-EN 1401-1, UNE-EN 1453-1, UNE-EN ISO 1452-1, UNE-EN 1566-1
- Tuberías de polipropileno (PP), según norma UNE-EN 1852-1
- Tuberías de hormigón, según norma UNE-EN 1916

Los suministradores de los equipos y productos utilizados en las instalaciones, incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios, según el CTE DB HR, apartado 3.3.

Los soportes antivibratorios, sobre los que se instalan los equipos y los conectores flexibles, instalados a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos, para evitar el paso de vibraciones al edificio, cumplirán la UNE 100 153 IN, según el CTE DB HR, apartado 3.3.

Productos con marcado CE, de conformidad con el Reglamento (UE) Nº 305/2011:

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Dispositivos antiinundación para edificios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado y elementos de estanquidad de poliuretano moldeado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.

Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

11.1.1.1. Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.

Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:

Paramentos verticales. Tendrán un espesor adecuado para permitir el alojamiento de las conducciones empotradas.

Forjados. La red de evacuación interior irá preferentemente descolgada del forjado.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En redes de pequeña evacuación en el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

11.1.1.2. Proceso de ejecución

- **Ejecución**

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres

hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, éstos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados “in situ”.

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y

ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo.

Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

Instalaciones, según el CTE DB HR, apartado 3.3.3.1, las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos protegidos y los recintos habitables. En el paso de tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras. El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m^2. En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara. Según el CTE DB HR, apartado 5.1.4, deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

Según el CTE DB SI-1, apartado 3, la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como tuberías, etc.

- **Tolerancias admisibles**

  No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

- **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

11.1.1.3. Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Proyecto:

Se cumplirá lo indicado en el CTE DB HS 5 y en el Decreto 134/2011, sobre evacuación de aguas en los edificios.

- Red horizontal:

Conducciones suspendidas:

Material y diámetro según especificaciones. Registros.
Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.
Juntas estancas.
Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.
Red de desagües:

- Desagüe de aparatos:

Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.
Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.
Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras…)
Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.
Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.

- Sumideros:

Replanteo. Nº de unidades. Tipo.
Colocación. Impermeabilización, solapos.
Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.

- Bajantes:

Material y diámetro especificados.
Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.
Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.
Protección en zona de posible impacto.
Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.
La ventilación de bajantes no esta asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)

- Ventilación:

Conducciones verticales:
Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
Aplomado: comprobación de la verticalidad.
Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.
Fijación. Arriostramiento, en su caso.
Conexiones individuales:
Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

Ensayos y pruebas

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán las siguientes pruebas.
Pruebas de estanqueidad parcial.
Pruebas de estanqueidad total.
Prueba con agua.

Prueba con aire.
Prueba con humo.

11.1.1.4. Conservación y mantenimiento

En general, se realizarán las operaciones de mantenimiento y conservación según se indica en el CTE DB HS 5, apartado 7.

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se taparán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

11.1.1.5. Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

12. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA

12.1. DESCRIPCIÓN

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una 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 grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. Los canales o bandejas se medirán por metro lineal, totalmente montados incluyendo sus accesorios. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE-HD 60364-1.

- Acometida. Es la parte de la red de distribución, que alimenta la Caja general de protección. En cuanto a su instalación y características de la misma, cumplirá lo especificado en la ITC-BT-11 del RBT.

- Caja general de protección (CGP) (ITC-BT-13). Son las cajas que alojan los elementos de protección de las L.G.A. Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.

- Línea General de alimentación (LGA) (ITC-BT-14). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

  Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
  Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
  Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
  Conductores aislados en el interior de canales protectores cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
  Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.
  Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.
  Los tubos y canales cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21, salvo lo indicado en la instrucción ITC-BT-14.
  Los cables eléctricos deberán cumplir la norma UNE-EN 50575.
  Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o aluminio, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento 0,6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. La sección mínima será de 10 mm^2 en cobre y 16 mm^2 en aluminio.

- Contadores (ITC-BT-16). Son dispositivos para la medida de la energía eléctrica. Deberán cumplir la norma UNE-EN 60439, partes 1, 2 y 3.
  Colocados en forma individual.
  Colocados en forma concentrada (en armario o en local).

- Derivación individual (ITC-BT-15): es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

  Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
  Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
  Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
  Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
  Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.
  Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.
  Los tubos y canales cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21, salvo lo indicado en la instruccion ITC-BT-15.
  Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V. En el caso de cables multiconductores o en el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. La sección mínima será de 6 mm^2 para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm^2 para el hilo de mando, que será de color rojo.

- Interruptor de control de potencia (ICP). (ITC-BT-17). La envolvente para el ICP será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

- Cuadro General de Distribución. (ITC-BT-17). Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE-EN 60670-1 y UNE-EN 61439-3 con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE-

EN 60670 e IK07 según UNE-EN 50102. En su interior albergará como mínimo los siguientes dispositivos generales e individuales de mando y protección:
Un interruptor general automático de corte omnipolar.
Un interruptor diferencial general.
Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.
Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23.

- Instalación interior (ITC-BT-19) : Los conductores activos serán de cobre, aislados y con una tensión asignada de 450/750 V, como mínimo. Los circuitos y las secciones utilizadas serán los indicados en la instrucción ITC-BT-25. Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la instrucción ITC-BT-19.

Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.
Puntos de luz y tomas de corriente.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas
.

- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.

El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

Los puntos de recarga para vehículos eléctricos cumplirán lo especificado en la ITC-BT-52.

- Instalación de puesta a tierra (ITC-BT-18):
  Conductor de protección.
  Conductor de unión equipotencial principal.
  Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
  Conductor de equipotencialidad suplementaria.
  Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.
  Masa.
  Elemento conductor.

Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

· **Condiciones previas: soporte**

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

Para la instalación y puesta en obra de los tubos o canales protectores de la instalación de B.T. se deberá cumplir lo indicado en la ITC-BT-21.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos, bridas o abrazaderas, a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

· **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga-un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

La instalación y puesta en obra de los tubos o canales protectores de la instalación de B.T. se realizará según lo indicado en la ITC-BT-21. En general, el trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacía la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Línea general de alimentación (LGA) (ITC-BT-14), hasta el recinto de contadores. Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo por zonas de uso común. Cuando se instalen en el interior de tubos su diámetro será el indicado en la tabla 1 de la mencionada instrucción. Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100 %. Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas o embutidas. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

Contadores (ITC-BT-16). Cuando el número de contadores a instalar sea superior a 16, será obligatorio su ubicación en un local situado lo más próximo posible a la entrada del edificio y cuyas dimensiones se especifican en la mencionada instrucción. Se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 15 y dispondrá de sumidero (cuando la cota del suelo sea inferior o igual a la de los pasillos o locales colindantes) , ventilación natural e iluminación. Si el número de contadores a centralizar es igual o inferior a 16, se podrán ubicar en un armario. Se empotrará o adosará sobre un paramento de la zona común lo más próximo posible a la entrada del edificio. Desde la parte más saliente del armario hasta la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,5 m como mínimo. La cerradura estará normalizada por la empresa suministradora. Dispondrá de ventilación e iluminación suficiente.

Se ejecutarán las derivaciones individuales (ITC-BT-15), previo trazado y replanteo. Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 %. Los diámetros exteriores nominales mínimos de los ubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción. Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas o embutidas. En el caso de edificios destinados principalmente a viviendas, comerciales, oficinas, etc., las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de control de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en pared de 12 cm de espesor. Se colocarán a una altura, medida desde el nivel del suelo, de 1,4 a 2 m para viviendas y a una altura mínima de 1 m para locales comerciales.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y se realizarán de modo que no pongan en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen.Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.

Según el CTE DB HR, apartado 5.1.1, los enchufes, interruptores y cajas de registro contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado. Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante. Las rozas realizadas para el paso de instalaciones deben recatarse con mortero de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

La instalación y puesta en obra de los puntos de recarga para vehículos eléctricos se realizará según lo indicado en la ITC-BT-52.

Las canalizaciones de las instalaciones particulares se realizarán según lo especificado en la ITC-BT-20. Estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se identificarán, para que se pueda proceder en todo momento a reparaciones, trasformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones compuestas por conductores aislados fijados directamente sobre las paredes, éstas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable. Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud da los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.

Instalación de puesta a tierra (ITC-BT-18):

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y

masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 50 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, de modo que su resistencia de tierra no sea superior al valor especificado, según se indica en la mencionada instrucción.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra

serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

Según el CTE DB SI-1, apartado 3, la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, conducciones, etc.

· **Condiciones de terminación**

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

- Línea general de alimentación (LGA):

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

- Derivaciones individuales:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

- Canalizaciones de servicios generales:

Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

- Tubo de alimentación y grupo de presión:

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:

Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

- Instalación interior:

Dimensiones, trazado de las rozas.
Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
Acometidas a cajas.
Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

- Cajas de derivación:

Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

- Mecanismos:

Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

- Conexiones:

Punto de puesta a tierra.

- Borne principal de puesta a tierra:

Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.

- Línea principal de tierra:

Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.

- Picas de puesta a tierra, en su caso:

Número y separaciones. Conexiones.

- Arqueta de conexión:

Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

- Conductor de unión equipotencial:

Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.

- Línea de enlace con tierra:

Conexiones.

- Barra de puesta a tierra:

Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

· **Ensayos y pruebas**

Instalación de baja tensión.
Instalación general del edificio:
Resistencia al aislamiento:
De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:
Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:
La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.
Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

13. GESTIÓN DE RESIDUOS

13.1. DESCRIPCIÓN

Según el artículo 3 de la Ley 22/2011, de Residuos, Gestión es la recogida, el almacenamiento, el trasporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

Según el artículo 2 del RD 105/2008, se entiende por Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia y objeto que se genere en una obra de construcción o demolición, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso tendrán esta consideración los que figuren en la Lista europea de residuos, publicada por Orden MAM/304/2002.

Además de éstas se tendrán en cuenta el resto de definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley 22/2011 y en el artículo 2 del RD 105/2008.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se realizará un coste de la gestión por m^3 de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista europea de residuos, publicada por Orden MAM/304/2002.

Además podrán establecerse otros costes de gestión tales como alquileres, dispositivos de almacenamiento, etc.

Prescripciones sobre los productos

Características de los residuos de construcción y demolición que se generan en la obra

Según el artículo 2 del RD 105/2008, se entiende por Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia y objeto que se genere en una obra de construcción o demolición, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso tendrán esta consideración los que figuren en la Lista europea de residuos, publicada por Orden MAM/304/2002.

Se entiende por Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

La utilización de residuos inertes en obras de restauración, acondicionamiento o relleno, cumplirá lo indicado en el artículo 13 del RD 105/2008.

Según el artículo 3 de la Ley 22/2011, se entiende por Residuos peligrosos: aquellos que presenten una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquellos que puedan aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Según el artículo 3 del RD 105/2008, éste será de aplicación a los residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 2 del mismo, con excepción de:

-Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

- Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación este real decreto en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

Según el artículo 8 del RD 105/2008, los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos (según Anejo 15 de la EHE-08) y legales para el uso a que se destinen.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Según el artículo 5 del RD 105/2008, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Almacenamiento, manejo, separación y valorización de gestión de los residuos en la obra

Obligaciones del productor (promotor) de residuos de construcción y demolición, según el artículo 4 del RD 105/2008:

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

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

1.º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la 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, o norma que la sustituya.

2.º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3.º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4.º Las medidas para la separación de los residuos en obra.

5.º Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6.º 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.º Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

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

c) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

d) En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

Obligaciones del poseedor (contratista) de residuos de construcción y demolición, según el artículo 5 del RD 105/2008:

1. Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2. 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.

3. La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

4. 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.

5. 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:

Hormigón: 80 t.
Ladrillos, tejas, 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 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.

6. 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 generados, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Control de la gestión de los residuos en la obra

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

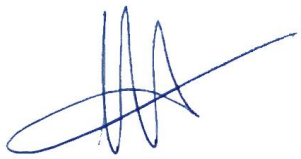
Estas actividades se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, en función de las características de los residuos que alberguen, de forma que los trabajadores conozcan dónde deben depositar los residuos.

En el caso de residuos peligrosos que se generen en obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, según el artículo 17 de la Ley 22/2011, el productor de los mismos deberá:

1. Separarlos adecuadamente y no mezclarlos, evitando aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
2. Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
3. Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
4. Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.

En Tijarafe, Enero de 2024.
La Ingeniera Técnico Agrícola



Dña. Noelia Díaz Pérez
Colegiada nº 1.007 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Tenerife

DOCUMENTO IV

PRESUPUESTO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DESBROCE Y LIMPIEZA						
01.01		**m²**	**Desbroce y limpieza medios mecánicos.**			
			Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se			
M01A0030	0,030	h	Peón	13,16	0,39	
QAA0080	0,030	h	Pala cargadora sobre cadenas, 110 kW	44,69	1,34	
			TOTAL PARTIDA.....			**1,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO						
02.01		**m³**	**Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno, medios mecánicos**			
			Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, refino y compactación			
M01A0030	0,100	h	Peón	13,16	1,32	
QAA0020	0,300	h	Retroexcavadora 72 kW	30,92	9,28	
QAB0030	0,100	h	Camión basculante 15 t	33,07	3,31	
			TOTAL PARTIDA.....			**13,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 RELLENOS Y COMPACTADOS						
03.01		**m³**	**Relleno medios mecánicos productos de excavación**			
			Relleno realizado con medios mecánicos, con productos seleccionados procedentes del desmonte y excavación,			
M01A0030	0,010	h	Peón	13,16	0,13	
QAA0070	0,030	h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	38,17	1,15	
QAA0160	0,040	h	Compactador de suelo 62 kW	36,64	1,47	
QAF0010	0,010	h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	42,29	0,42	
			TOTAL PARTIDA.....			**3,17**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS						
03.02		**m³**	**Relleno medios mecánicos con grava**			
			Relleno de grava, con medios mecánicos, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, inclu-			
M01A0030	0,010	h	Peón	13,16	0,13	
QAA0070	0,030	h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	38,17	1,15	
QAA0160	0,040	h	Compactador de suelo 62 kW	36,64	1,47	
QAF0010	0,010	h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	42,29	0,42	
E01CB0060	1,000	m³	Arido machaqueo 8-16 mm	19,50	19,50	
			TOTAL PARTIDA.....			**22,67**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 CIMENTACIONES						
SUBCAPÍTULO 04.01 Regularización						
04.01.01		**m²**	**Encachado grava 10 cm espesor.**			
			Encachado de grava de machaqueo hasta 20 mm y 10 cm de espesor medio, compactado con medios mecáni-			
M01A0030	0,190	h	Peón	13,16	2,50	
E01CB0060	0,100	m³	Arido machaqueo 8-16 mm	19,50	1,95	
QBD0020	0,035	h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	3,90	0,14	
			TOTAL PARTIDA			**4,59**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
04.01.02		**m²**	**Compactado superficial tierras apisonadora manual**			
			Compactado superficial de tierras con apisonadora mecánica manual para posterior ejecución de la solera.			
M01A0030	0,250	h	Peón	13,16	3,29	
E01E0010	0,060	m³	Agua	1,84	0,11	
QBD0020	0,040	h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	3,90	0,16	
			TOTAL PARTIDA			**3,56**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
04.01.03		**m²**	**Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central**			
			Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.			
mt10hmf011bb	0,105	m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	98,15	10,31	
au00auh020	1,000		Canaleta para vertido del hormigón.	0,00	0,00	
mo040	0,300	h	Oficial 1ª estructurista.	16,06	4,82	
mo083	0,300	h	Ayudante estructurista.	13,10	3,93	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	19,10	0,38	
			TOTAL PARTIDA			**19,44**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 04.02 Superficiales						
04.02.01		**m³**	**Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón H**			
			Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido			
mt07aco020a	5,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,16	0,80	
mt07aco010c	85,500	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en	1,42	121,41	
mt10haf010nea	1,050	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	100,85	105,89	
mq06vib020	0,368	h	Regla vibrante de 3 m.	4,67	1,72	
op00ciz020	1,000		Cizalla para acero en barras corrugadas.	0,00	0,00	
op00ata010	1,000		Atadora de ferralla.	0,00	0,00	
au00auh010	1,000		Cubilote.	0,00	0,00	
au00auh040	1,000		Vibrador de hormigón, eléctrico.	0,00	0,00	
mo040	0,229	h	Oficial 1ª estructurista.	16,06	3,68	
mo083	0,229	h	Ayudante estructurista.	13,10	3,00	
%0200	2,000	%	Medios auxiliares	236,50	4,73	
			TOTAL PARTIDA			**241,23**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS						
05.01		**m²**	**Enfosc maestread fratasado vert inter.acabd mort 1:5**			
			Enfoscado maestreado fratasado en paramentos verticales de arquetas con mortero 1:5 de cemento y arena, acabado con mortero de cemento y arena fina, incluso p.p. de malla en juntas de fábrica y estructura, remate de hue-			
M01A0010	0,400	h	Oficial primera	13,83	5,53	
M01A0030	0,400	h	Peón	13,16	5,26	
A02A0030	0,015	m³	Mortero 1:5 de cemento	100,70	1,51	
E01E0010	0,005	m³	Agua	1,84	0,01	
			TOTAL PARTIDA			**12,31**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS						
05.02		**m²**	**Fábrica bl.hueco sencillo 25x25x50 cm**			
			Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 25 cm de espesor (25x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso aplomado, replanteo, nivelado, humedecido del bloque, grapas metálicas de unión a la estructura, ejecución de jambas y			
M01A0030	0,300	h	Peón	13,16	3,95	
E10AB0010	8,400	ud	Bloque de hormigón de áridos de picón 25x25x50 cm, CE cat. I	1,36	11,42	
A02A0120	0,025	m³	Mortero industrial M 2,5	170,26	4,26	
E10CB0010	0,500	m	Fleje metálico perforado.	0,16	0,08	
A04A0010	0,150	kg	Acero corrugado B 400 S, elaborado y colocado.	1,33	0,20	
			TOTAL PARTIDA			**19,91**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS						
05.03		**ud**	**Tapa cuadrada 500x500 mm, fundición dúctil B-125, QUATTRO 600, E**			
			Tapa cuadrada y marco monobloque con garganta hidráulica anti-olores de fundición dúctil, 4 patines de goma clipados sobre la tapa impidiendo el contacto metal/metal entre tapa y marco y anti-ruido, clase B-125, con medidas exteriores de marco 600x600x40 mm y hueco libre de 500x500 mm, certificado AENOR, peso del conjunto tapa y marco de 19 Kg, con marcado fundido en relieve antideslizante, s/ norma EN-124, ref QUATTRO 600, de EJ-NO-			
M01A0030	0,200	h	Peón	13,16	2,63	
E28BA0070	1,000	ud	Tapa cuadrada 500x500 mm, fundición dúctil B-125, QUATTRO	33,50	33,50	
			TOTAL PARTIDA			**36,13**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 CANALIZACIÓN DE SANEAMIENTO						
06.01		**m**	**Tub. saneam. exter. PVC, D200**			
			Tubería de saneamiento de PVC corrugada exterior y lisa interior de doble pared SN8 adequa SANECOR o similar de DN 200 mm con diámetro interior de 182 mm y un diámetro exterior de copa de 228 mm. Tubos de 6 m, UNE-EN 1401-1, o equivalente, con junta elástica, enterrada en zanja. Totalmente instalada y probada, según			
M01A0010	0,200	h	Oficial primera	13,83	2,77	
M01A0030	0,200	h	Peón	13,16	2,63	
E28EB0280	1,000	m	Tub. PVC-U saneam. D 200 mm j. elást.	6,09	6,09	
E01CA0020	0,070	m³	Arena seca	26,70	1,87	
			TOTAL PARTIDA.....			**13,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07 EQUIPOS DE DEPURACIÓN Y REGENERACIÓN						
07.01		**ud**	**Arqueta PRFV con reja de desbaste L=1315 mm, h=580 mm, REMOSA RD**			
			Arqueta de PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), con reja manual de desbaste y rastrillo de acero inoxidable, L=1315 mm, H=580 mm, REMOSA RDM 200 o equivalente con tapa, incluso conexión a red de saneamiento,			
M01A0010	2,500	h	Oficial primera	13,83	34,58	
M01A0030	2,500	h	Peón	13,16	32,90	
E28LF0020	1,000	ud	Arqueta PRFV con reja de desbaste L=1315 mm, h=580 mm,	1.125,45	1.125,45	
E28CA0090	1,000	m	Tub. PVC-U aguas resid. serie B D 200 mm T.P.P.	22,80	22,80	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.215,73**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS QUINCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS						
07.02		**ud**	**Arqueta PRFV con tornillo tamiz L=1315 mm, h=580 mm, REMOSA TSFM**			
			Arqueta de PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), con tornillo tamiz de acero inoxidable, L=1315 mm, H=580 mm, REMOSA TSFM DR o equivalente con tapa, incluso conexión a red de saneamiento, instalada tipo			
M01A0010	2,500	h	Oficial primera	13,83	34,58	
M01A0030	2,500	h	Peón	13,16	32,90	
E28LF0021	1,000	ud	Arqueta PRFV con tornillo tamiz L=1315 mm, h=580 mm, REMOSA	1.955,00	1.955,00	
E28CA0090	1,000	m	Tub. PVC-U aguas resid. serie B D 200 mm T.P.P.	22,80	22,80	
			TOTAL PARTIDA.....			**2.045,28**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						
07.03		**ud**	**Separador de grasas PRFV REMOSA SG3**			
			Separador de grasas REMOSA SG-3 o equivalente, (1000 l de capacidad), prefabricado de PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), de L=1660 mm h=750mm y A= 1100mm, compuesta de cámara de decantación y separación de grasas, con venteo para evacuación de gases, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D			
M01A0010	4,500	h	Oficial primera	13,83	62,24	
M01A0030	4,500	h	Peón	13,16	59,22	
E28LD0060	1,000	ud	Cámara separad grasas PRFV1000l	1.215,90	1.215,90	
E28CA0090	1,000	m	Tub. PVC-U aguas resid. serie B D 200 mm T.P.P.	22,80	22,80	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.360,16**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						
07.04		**ud**	**Grupo de depuración y regeneración de aguas residuales ROXPLUS50**			
			Grupo de depuración y regeneración de aguas residuales por sistema ROXPLUS50 de REMOSA o similar, prefabricado de PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), tipo REMOSA ROXPLUS50, de D=2500 mm y L=3400 mm, compuesto por reactor aerobio con aireación a través de difusores alimentados por turbina exterior, y filtración por membranas con recirculación de fangos, con dos bocas de registro e inspección, incluso cuadro eléctrico, conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm y primer llenado de agua, instalado, según C.T.E. DB			
M01A0010	5,000	h	Oficial primera	13,83	69,15	
M01A0030	5,000	h	Peón	13,16	65,80	
M01B0070	5,000	h	Oficial electricista	14,75	73,75	
E28LC0170	1,000	ud	Grupo de depuración y regeneración de aguas residuales	26.202,00	26.202,00	
E28CA0080	1,000	m	Tub. PVC-U aguas resid. serie B D 160 mm T.P.P.	14,10	14,10	
			TOTAL PARTIDA.....			**26.424,80**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.05		**ud**	**Depósito de acumulación de fangos**			
			Depósito de acumulación de fangos en exceso DAN 3.5 de REMOSA o similar, prefabricado de PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), tipo REMOSA DAN 3.5, de D=1600 mm y L=2140 mm, con una boca de registro e inspección, conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm y primer llenado de agua, instalado, según C.T.E. DB HS-5.			
M01A0010	5,000	h	Oficial primera	13,83	69,15	
M01A0030	5,000	h	Peón	13,16	65,80	
E28LC0180	1,000	ud	Depósito de acumulación de fangos	1.548,70	1.548,70	
E28CA0080	1,000	m	Tub. PVC-U aguas resid. serie B D 160 mm T.P.P.	14,10	14,10	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.697,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

07.06		**ud**	**Depósito de acumulación de aguas regeneradas**			
			Depósito de acumulación de aguas regeneradas CROXPLUS10 de REMOSA o similar, prefabricado de PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), tipo REMOSA CROXPLUS10, de D=2000 mm y L=3700 mm, con una boca de registro e inspección, conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm y primer llenado de agua, instalado, según C.T.E. DB HS-5.			
M01A0010	5,000	h	Oficial primera	13,83	69,15	
M01A0030	5,000	h	Peón	13,16	65,80	
E28LC1190	1,000	ud	Depósito de acumulación de aguas regeneradas	3.226,60	3.226,60	
E28CA0080	1,000	m	Tub. PVC-U aguas resid. serie B D 160 mm T.P.P.	14,10	14,10	
			TOTAL PARTIDA.....			**3.375,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

07.07		**ud**	**Esterilizador UV**			
			Sistema de esterilización por UV marca WEDECO Aquada Modelo 1 con un rango de transmitancia de entre el 70%			
M01A0010	5,000	h	Oficial primera	13,83	69,15	
M01A0030	5,000	h	Peón	13,16	65,80	
E28LC1200	1,000	ud	Esterilizador UV	1.225,00	1.225,00	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.359,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA						
08.01		**m**	**Línea distribución eléctrica int.2,5 mm², 400 V**			
			Línea de distribución eléctrica 400V, en circuito de fuerza en instalación interior, formada por conductores de cobre (3 fase + neutro + tierra) RZ1-K(AS) 0,6/1 kV. CPR Cca-s1b,d1,a1 de 2,5 mm² de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas, bandeja			
M01B0070	0,150	h	Oficial electricista	14,75	2,21	
M01B0080	0,150	h	Ayudante electricista	14,01	2,10	
E22CAD0080	1,000	m	Tubo flexible corrug D 25 mm categ 3422, ICTA	1,21	1,21	
E22IA0030	5,000	m	Conductor cobre RZ1-K(AS) 0,6/1 kV. CPR Cca-s1b,d unipolar 2,5	0,48	2,40	
A07B0010	1,000	m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	2,97	2,97	
E22FD0400	1,000	ud	p.p. de cajas y pequeño material.	0,80	0,80	
			TOTAL PARTIDA.....			**11,69**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
08.02		**ud**	**Cuadros de protección y distribución**			
			Suministro y colocación de cuadro eléctrico de distribución y subcuadros asociados según esquema unifilar de proyecto empotrado con más de 20% de espacio libre, totalmente instalado y probado. Incluso interruptores de en-			
E22HC0040	1,000	ud	Interrup diferencial terc 4x40A sensib 30 mA, Gewiss	76,00	76,00	
E22HD0221	1,000	ud	Interrupt automát magnet terc 6 kA, 4P x 6 A, Gewiss	31,99	31,99	
M01B0070	2,000	h	Oficial electricista	14,75	29,50	
M01B0080	2,000	h	Ayudante electricista	14,01	28,02	
			TOTAL PARTIDA.....			**165,51**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS						
09.01		**m3**	**RC naturaleza no pétrea**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**16,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS						
09.02		**m3**	**RC naturaleza pétrea**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**13,00**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS						
09.03		**m3**	**RC Otros (basuras)**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**4,50**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD						
SUBCAPÍTULO 10.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
10.01.01		**Ud**	**Casco de seguridad homologado**			
			Casco de seguridad homologado a disposición del personal de la obra			
120.101	0,169	Ud	Sin descomposición	10,00	1,69	
			TOTAL PARTIDA			**1,69**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
10.01.02		**Ud**	**Par de guantes de uso general**			
			Par de guantes de uso general homologado a disposición del personal de la obra			
120.102	0,162	Ud	Sin descomposición	10,00	1,62	
			TOTAL PARTIDA			**1,62**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS						
10.01.03		**Ud**	**Par de botas de seguridad**			
			Par de botas de seguridad de cerraje con puntera homologado a disposición del personal de la obra			
120.107	1,662	Ud	Sin descomposición	10,00	16,62	
			TOTAL PARTIDA			**16,62**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS						
10.01.04		**UD**	**Par de botas de electricista**			
			Par de botas de electricista homologado a disposición del personal de la obra			
120.109	2,885	Ud	Sin descomposición	10,00	28,85	
			TOTAL PARTIDA			**28,85**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
10.01.05		**Ud**	**Gafas antipolvo**			
			Gafas antivolvo homologadas a disposición del personal de la obra			
120.111	0,282	Ud	Sin descomposición	10,00	2,82	
			TOTAL PARTIDA			**2,82**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS						
10.01.06		**Ud**	**Gafas contra impactos**			
			Gafas contra impactos homologadas a disposición del personal de la obra			
120.112	0,225	Ud	Sin descomposición	10,00	2,25	
			TOTAL PARTIDA			**2,25**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS						
10.01.07		**Ud**	**Pantalla protección soldador**			
			Pantalla de protección de soldador homologada a disposición del personal de la obra			
120.114	1,142	Ud	Sin descomposición	10,00	11,42	
			TOTAL PARTIDA			**11,42**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
10.01.08		**Ud**	**Mascarilla buconasal**			
			Mascarilla buconasal homologada a disposición del personal de la obra			
120.115	0,886	Ud	Sin descomposición	10,00	8,86	
			TOTAL PARTIDA			**8,86**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
10.01.09		**Ud**	**Repuestos filtro mascarilla**			
			Repuestos de filtros de mascarillas (paquete de 10 unidades) homologados a disposición del personal de la obra			
120.116	0,517	Ud	Sin descomposición	10,00	5,17	
			TOTAL PARTIDA			**5,17**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS						
10.01.10		**Ud**	**Protectores acústicos**			
			Protectores acústicos homologados a disposición del personal de la obra			
120.117	1,277	Ud	Sin descomposición	10,00	12,77	
			TOTAL PARTIDA			**12,77**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.01.11		**Ud**	**Par de polainas de soldador**			
			Par de polainas de soldador homologado a disposición del personal de la obra			
120.118	1,172	Ud	Sin descomposición	10,00	11,72	
			TOTAL PARTIDA			**11,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

10.01.12		**Ud**	**Par de manguitos de soldador**			
			Par de manguitos de soldador homologado a disposición del personal de la obra			
120.119	0,589	Ud	Sin descomposición	10,00	5,89	
			TOTAL PARTIDA			**5,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

10.01.13		**Ud**	**Par de mandiles de soldador**			
			Par de mandiles de soldador homologado a disposición del personal de la obra			
120.120	1,079	Ud	Sin descomposición	10,00	10,79	
			TOTAL PARTIDA			**10,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

10.01.14		**Ud**	**Cinturón de seguridad clase A**			
			Cinturón de seguridad de sujección clase A homologado a disposición del personal de la obra			
120.121	2,533	Ud	Sin descomposición	10,00	25,33	
			TOTAL PARTIDA			**25,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

10.01.15		**Ud**	**Cinturón de seguridad clase C**			
			Cinturón de seguridad de caída clase C homologado a disposición del personal de la obra			
120.122	3,732	Ud	Sin descomposición	10,00	37,32	
			TOTAL PARTIDA			**37,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

10.01.16		**Ud**	**Chaleco reflectante**			
			Chaleco reflectante homologado a disposición del personal de la obra			
120.124	2,104	Ud	Sin descomposición	10,00	21,04	
			TOTAL PARTIDA			**21,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 10.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

10.02.01		**Ud**	**Señal de seguridad sin soporte**			
			Señal de seguridad, colocada sin soporte, a disposición de la obra			
120.203	6,761	Ud	Sin descomposición	10,00	67,61	
			TOTAL PARTIDA			**67,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

10.02.02		**Ud**	**Señal de seguridad con soporte**			
			Señal de seguridad, incluida colocación con soporte, a disposición de la obra			
120.204	8,396	Ud	Sin descomposición	10,00	83,96	
			TOTAL PARTIDA			**83,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

10.02.03		**Ml**	**Cuerda de seguridad de Perlón**			
			Cuerda de seguridad de Perlón, de 12 metros, a disposición de la obra			
120.205	0,332	Ml	Sin descomposición	10,00	3,32	
			TOTAL PARTIDA			**3,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

10.02.04		**Ud**	**Tope para camión**			
			Tope para camión, a disposición de la obra			
120.206	4,147	Ud	Sin descomposición	10,00	41,47	
			TOTAL PARTIDA			**41,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.02.05		**Ud**	**Banderola de señalización**			
			Banderola de señalización, a disposición de la obra			
120.207	0,135	Ud	Sin descomposición	10,00	1,35	
			TOTAL PARTIDA.....			**1,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 DESBROCE Y LIMPIEZA								
01.01	**m²**			**Desbroce y limpieza medios mecánicos.**					
	Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.								
	Superficie afectada	1	16,33	3,20		52,26			
		1	5,50	3,00		16,50			
							68,760	1,73	118,95
	TOTAL CAPÍTULO 01 DESBROCE Y LIMPIEZA								**118,95**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO								
02.01	**m³**	**Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno, medios mecánicos**							
	Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, refino y compactación del fondo de la excavación, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado.								
	Zanjas colectores	1	15,75	0,30	0,60	2,84			
		1	14,13	0,30	0,60	2,54			
		1	35,16	0,30	0,60	6,33			
		1	28,25	0,30	0,60	5,09			
		1	3,14	0,30	0,60	0,57			
		1	8,54	0,30	0,60	1,54			
		1	12,24	0,30	0,60	2,20			
		1	17,11	0,30	0,60	3,08			
		1	30,42	0,30	0,60	5,48			
		1	2,92	0,30	0,60	0,53			
		1	2,09	0,30	0,60	0,38			
		1	9,51	0,30	0,60	1,71			
		1	25,77	0,30	0,60	4,64			
		1	9,95	0,30	0,60	1,79			
		1	2,09	0,30	0,60	0,38			
		1	3,50	0,30	0,60	0,63			
		1	6,20	0,30	0,60	1,12			
		1	3,50	0,30	0,60	0,63			
		1	5,45	0,30	0,60	0,98			
		1	16,73	0,30	0,60	3,01			
		1	13,96	0,30	0,60	2,51			
		1	5,89	0,30	0,60	1,06			
		1	13,19	0,30	0,60	2,37			
		1	5,92	0,30	0,60	1,07			
		1	20,60	0,30	0,60	3,71			
		1	30,64	0,30	0,60	5,52			
		1	3,88	0,30	0,60	0,70			
		1	27,18	0,30	0,60	4,89			
		1	6,07	0,30	0,60	1,09			
		1	11,96	0,30	0,60	2,15			
	Superficie afectada	1	16,33	3,20	3,50	182,90			
		1	5,50	3,00	3,50	57,75			
	Arquetas	31	0,50	0,50	1,00	7,75			
							318,940	13,91	4.436,46
	TOTAL CAPÍTULO 02 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO								**4.436,46**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 RELLENOS Y COMPACTADOS								
03.01	**m³**			**Relleno medios mecánicos productos de excavación**					
	Relleno realizado con medios mecánicos, con productos seleccionados procedentes del desmonte y excavación, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.								
	Zanjas colectores	1	15,75	0,30	0,40	1,89			
		1	14,13	0,30	0,40	1,70			
		1	35,16	0,30	0,40	4,22			
		1	28,25	0,30	0,40	3,39			
		1	3,14	0,30	0,40	0,38			
		1	8,54	0,30	0,40	1,02			
		1	12,24	0,30	0,40	1,47			
		1	17,11	0,30	0,40	2,05			
		1	30,42	0,30	0,40	3,65			
		1	2,92	0,30	0,40	0,35			
		1	2,09	0,30	0,40	0,25			
		1	9,51	0,30	0,40	1,14			
		1	25,77	0,30	0,40	3,09			
		1	9,95	0,30	0,40	1,19			
		1	2,09	0,30	0,40	0,25			
		1	3,50	0,30	0,40	0,42			
		1	6,20	0,30	0,40	0,74			
		1	3,50	0,30	0,40	0,42			
		1	5,45	0,30	0,40	0,65			
		1	16,73	0,30	0,40	2,01			
		1	13,96	0,30	0,40	1,68			
		1	5,89	0,30	0,40	0,71			
		1	13,19	0,30	0,40	1,58			
		1	5,92	0,30	0,40	0,71			
		1	20,60	0,30	0,40	2,47			
		1	30,64	0,30	0,40	3,68			
		1	3,88	0,30	0,40	0,47			
		1	27,18	0,30	0,40	3,26			
		1	6,07	0,30	0,40	0,73			
		1	11,96	0,30	0,40	1,44			
							47,010	3,17	149,02
03.02	**m³**			**Relleno medios mecánicos con grava**					
	Relleno de grava, con medios mecánicos, compactado por capas de 30 cm, al 95% del Proctor modificado, incluso regado y refino de taludes.								
	Superficie afectada	1	16,33	3,20	2,20	114,96			
		1	5,50	3,00	2,20	36,30			
							151,260	22,67	3.429,06
	TOTAL CAPÍTULO 03 RELLENOS Y COMPACTADOS								**3.578,08**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 CIMENTACIONES								
	SUBCAPÍTULO 04.01 Regularización								
04.01.01	**m²**				**Encachado grava 10 cm espesor.**				
	Encachado de grava de machaqueo hasta 20 mm y 10 cm de espesor medio, compactado con medios mecánicos, extendido, preparado para recibir cubrición, medida la superficie ejecutada.								
	LOSAS	1	16,33	3,20	0,10	5,23			
		1	5,50	3,00	0,10	1,65			
							6,880	4,59	31,58
04.01.02	**m²**				**Compactado superficial tierras apisonadora manual**				
	Compactado superficial de tierras con apisonadora mecánica manual para posterior ejecución de la solera.								
	LOSAS	1	16,33	3,20		52,26			
		1	5,50	3,00		16,50			
							68,760	3,56	244,79
04.01.03	**m²**				**Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central**				
	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.								
	LOSAS	1	16,33	3,20	0,10	5,23			
	Arquetas	31	0,50	0,50	0,20	1,55			
							6,780	19,44	131,80
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 Regularización.....								**408,17**
	SUBCAPÍTULO 04.02 Superficiales								
04.02.01	**m³**				**Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón H**				
	Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 155 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante.								
	LOSAS	1	16,33	3,20	0,25	13,06			
		1	5,50	3,00	0,25	4,13			
							17,190	241,23	4.146,74
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 Superficiales.....								**4.146,74**
	TOTAL CAPÍTULO 04 CIMENTACIONES.....								**4.554,91**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS								
05.01	**m²**	**Enfosc maestread fratasado vert inter.acabd mort 1:5**							
	Enfoscado maestreado fratasado en paramentos verticales de arquetas con mortero 1:5 de cemento y arena, acabado con mortero de cemento y arena fina, incluso p.p. de malla en juntas de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humedecido del soporte.								
	ARQUETAS INSTALACIÓN	2	16,33		3,50	114,31			
		2	3,50		3,50	24,50			
		2	5,50		3,50	38,50			
		2	3,00		3,50	21,00			
		31	4,00	0,50	0,60	37,20			
							235,510	12,31	2.899,13
05.02	**m²**	**Fábrica bl.hueco sencillo 25x25x50 cm**							
	Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 25 cm de espesor (25x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso aplomado, replanteo, nivelado, humedecido del bloque, grapas metálicas de unión a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de refuerzo de esquinas y cruces con acero B 400 S.								
	ARQUETAS INSTALACIÓN	2	16,33		3,50	114,31			
		2	3,50		3,50	24,50			
		2	5,50		3,50	38,50			
		2	3,00		3,50	21,00			
		31	4,00	0,50	0,60	37,20			
							235,510	19,91	4.689,00
05.03	**ud**	**Tapa cuadrada 500x500 mm, fundición dúctil B-125, QUATTRO 600, E**							
	Tapa cuadrada y marco monobloque con garganta hidráulica anti-olores de fundición dúctil, 4 patines de goma clipados sobre la tapa impidiendo el contacto metal/metal entre tapa y marco y anti-ruido, clase B-125, con medidas exteriores de marco 600x600x40 mm y hueco libre de 500x500 mm, certificado AENOR, peso del conjunto tapa y marco de 19 Kg, con marcado fundido en relieve antideslizante, s/ norma EN-124, ref QUATTRO 600, de EJ-NORINCO								
	Arquetas	31				31,00			
							31,000	36,13	1.120,03
	TOTAL CAPÍTULO 05 CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS								**8.708,16**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 CANALIZACIÓN DE SANEAMIENTO								
06.01	**m**					**Tub. saneam. exter. PVC, D200**			
	Tubería de saneamiento de PVC corrugada exterior y lisa interior de doble pared SN8 adequa SANECOR o similar de DN 200 mm con diámetro interior de 182 mm y un diámetro exterior de copa de 228 mm. Tubos de 6 m, UNE-EN 1401-1, o equivalente, con junta elástica, enterrada en zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.								
	Zanjas colectores	1	15,75			15,75			
		1	14,13			14,13			
		1	35,16			35,16			
		1	28,25			28,25			
		1	3,14			3,14			
		1	8,54			8,54			
		1	12,24			12,24			
		1	17,11			17,11			
		1	30,42			30,42			
		1	2,92			2,92			
		1	2,09			2,09			
		1	9,51			9,51			
		1	25,77			25,77			
		1	9,95			9,95			
		1	2,09			2,09			
		1	3,50			3,50			
		1	6,20			6,20			
		1	3,50			3,50			
		1	5,45			5,45			
		1	16,73			16,73			
		1	13,96			13,96			
		1	5,89			5,89			
		1	13,19			13,19			
		1	5,92			5,92			
		1	20,60			20,60			
		1	30,64			30,64			
		1	3,88			3,88			
		1	27,18			27,18			
		1	6,07			6,07			
		1	11,96			11,96			
							391,740	13,36	5.233,65
	TOTAL CAPÍTULO 06 CANALIZACIÓN DE SANEAMIENTO								**5.233,65**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 EQUIPOS DE DEPURACIÓN Y REGENERACIÓN								
07.01	**Arqueta PRFV con reja de desbaste L=1315 mm, h=580 mm, REMOSA RD**	ud							
	Arqueta de PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), con reja manual de desbaste y rastrillo de acero inoxidable, L=1315 mm, H=580 mm, REMOSA RDM 200 o equivalente con tapa, incluso conexión a red de saneamiento, instalada tipo REMOSA RDM200 o similar								
							1,000	1.215,73	1.215,73
07.02	**Arqueta PRFV con tornillo tamiz L=1315 mm, h=580 mm, REMOSA TSFM**	ud							
	Arqueta de PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), con tornillo tamiz de acero inoxidable, L=1315 mm, H=580 mm, REMOSA TSFM DR o equivalente con tapa, incluso conexión a red de saneamiento, instalada tipo REMOSA RDM200 o similar								
							1,000	2.045,28	2.045,28
07.03	**Separador de grasas PRFV REMOSA SG3**	ud							
	Separador de grasas REMOSA SG-3 o equivalente, (1000 l de capacidad), prefabricado de PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), de L=1660 mm h=750mm y A= 1100mm, compuesta de cámara de decantación y separación de grasas, con venteo para evacuación de gases, incluso conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm y primer llenado de agua, instalada, según C.T.E. DB HS-5.								
							1,000	1.360,16	1.360,16
07.04	**Grupo de depuración y regeneración de aguas residuales ROXPLUS50**	ud							
	Grupo de depuración y regeneración de aguas residuales por sistema ROXPLUS50 de REMOSA o similar, prefabricado de PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), tipo REMOSA ROXPLUS50, de D=2500 mm y L=3400 mm, compuesto por reactor aerobio con aireación a través de difusores alimentados por turbina exterior, y filtración por membranas con recirculación de fangos, con dos bocas de registro e inspección, incluso cuadro eléctrico, conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm y primer llenado de agua, instalado, según C.T.E. DB HS-5.								
							1,000	26.424,80	26.424,80
07.05	**Depósito de acumulación de fangos**	ud							
	Depósito de acumulación de fangos en exceso DAN 3.5 de REMOSA o similar, prefabricado de PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), tipo REMOSA DAN 3.5, de D=1600 mm y L=2140 mm, con una boca de registro e inspección, conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm y primer llenado de agua, instalado, según C.T.E. DB HS-5.								
							1,000	1.697,75	1.697,75
07.06	**Depósito de acumulación de aguas regeneradas**	ud							
	Depósito de acumulación de aguas regeneradas CROXPLUS10 de REMOSA o similar, prefabricado de PRFV (poliester reforzado con fibra de vidrio), tipo REMOSA CROXPLUS10, de D=2000 mm y L=3700 mm, con una boca de registro e inspección, conexión a red de saneamiento con tubería de D 200 mm y primer llenado de agua, instalado, según C.T.E. DB HS-5.								
							1,000	3.375,65	3.375,65
07.07	**Esterilizador UV**	ud							
	Sistema de esterilización por UV marca WEDECO Aquada Modelo 1 con un rango de transmitancia de entre el 70% y el 98% y un caudal máximo de hasta 730l/h.								
							1,000	1.359,95	1.359,95
	TOTAL CAPÍTULO 07 EQUIPOS DE DEPURACIÓN Y REGENERACIÓN.....								**37.479,32**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
08.01	**m**					**Línea distribución eléctrica int.2,5 mm², 400 V**			
	Línea de distribución eléctrica 400V, en circuito de fuerza en instalación interior, formada por conductores de cobre (3 fase + neutro + tierra) RZ1-K(AS) 0,6/1 kV. CPR Cca-s1b,d1,a1 de 2,5 mm² de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas, bandeja perforada, etc y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.n								
	ACOMETIDA	50				50,00			
							50,000	11,69	584,50
08.02	**ud**					**Cuadros de protección y distribución**			
	Suministro y colocación de cuadro eléctrico de distribución y subcuadros asociados según esquema unifilar de proyecto empotrado con más de 20% de espacio libre, totalmente instalado y probado. Incluso interruptores de encendido de iluminación, etc.								
							1,000	165,51	165,51
	TOTAL CAPÍTULO 08 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....								**750,01**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS								
09.01	**m3**					**RC naturaleza no pétrea**			
							11,130	16,00	178,08
09.02	**m3**					**RC naturaleza pétrea**			
							59,630	13,00	775,19
09.03	**m3**					**RC Otros (basuras)**			
							5,600	4,50	25,20
	TOTAL CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.....								**978,47**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD								
	SUBCAPÍTULO 10.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
10.01.01	**Casco de seguridad homologado**	Ud							
	Casco de seguridad homologado a disposición del personal de la obra						3,000	1,69	5,07
10.01.02	**Par de guantes de uso general**	Ud							
	Par de guantes de uso general homologado a disposición del personal de la obra						3,000	1,62	4,86
10.01.03	**Par de botas de seguridad**	Ud							
	Par de botas de seguridad de cerraje con puntera homologado a disposición del personal de la obra						3,000	16,62	49,86
10.01.04	**Par de botas de electricista**	UD							
	Par de botas de electricista homologado a disposición del personal de la obra						3,000	28,85	86,55
10.01.05	**Gafas antipolvo**	Ud							
	Gafas antivolvo homologadas a disposición del personal de la obra						3,000	2,82	8,46
10.01.06	**Gafas contra impactos**	Ud							
	Gafas contra impactos homologadas a disposición del personal de la obra						3,000	2,25	6,75
10.01.07	**Pantalla protección soldador**	Ud							
	Pantalla de protección de soldador homologada a disposición del personal de la obra						1,000	11,42	11,42
10.01.08	**Mascarilla buconasal**	Ud							
	Mascarilla buconasal homologada a disposición del personal de la obra						3,000	8,86	26,58
10.01.09	**Repuestos filtro mascarilla**	Ud							
	Repuestos de filtros de mascarillas (paquete de 10 unidades) homologados a disposición del personal de la obra						3,000	5,17	15,51
10.01.10	**Protectores acústicos**	Ud							
	Protectores acústicos homologados a disposición del personal de la obra						3,000	12,77	38,31
10.01.11	**Par de polainas de soldador**	Ud							
	Par de polainas de soldador homologado a disposición del personal de la obra						1,000	11,72	11,72
10.01.12	**Par de manguitos de soldador**	Ud							
	Par de manguitos de soldador homologado a disposición del personal de la obra						1,000	5,89	5,89
10.01.13	**Par de mandiles de soldador**	Ud							
	Par de mandiles de soldador homologado a disposición del personal de la obra						1,000	10,79	10,79
10.01.14	**Cinturón de seguridad clase A**	Ud							
	Cinturón de seguridad de sujección clase A homologado a disposición del personal de la obra						3,000	25,33	75,99
10.01.15	**Cinturón de seguridad clase C**	Ud							
	Cinturón de seguridad de caída clase C homologado a disposición del personal de la obra								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							3,000	37,32	111,96
10.01.16	**Ud** **Chaleco reflectante**								
	Chaleco reflectante homologado a disposición del personal de la obra								
							3,000	21,04	63,12
	TOTAL SUBCAPÍTULO 10.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES 532,84								
	SUBCAPÍTULO 10.02 PROTECCIONES COLECTIVAS								
10.02.01	**Ud** **Señal de seguridad sin soporte**								
	Señal de seguridad, colocada sin soporte, a disposición de la obra								
							2,000	67,61	135,22
10.02.02	**Ud** **Señal de seguridad con soporte**								
	Señal de seguridad, incluida colocación con soporte, a disposición de la obra								
							2,000	83,96	167,92
10.02.03	**Ml Cuerda de seguridad de Perlón**								
	Cuerda de seguridad de Perlón, de 12 metros, a disposición de la obra								
							20,000	3,32	66,40
10.02.04	**Ud** **Tope para camión**								
	Tope para camión, a disposición de la obra								
							2,000	41,47	82,94
10.02.05	**Ud** **Banderola de señalización**								
	Banderola de señalización, a disposición de la obra								
							20,000	1,35	27,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 10.02 PROTECCIONES COLECTIVAS 479,48								
	TOTAL CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD.....								**1.012,32**
	TOTAL								**66.850,33**

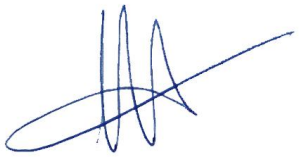
RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
1	**DESBROCE Y LIMPIEZA**		**118,95**	**0,18**
2	**EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO**		**4.436,46**	**6,64**
3	**RELLENOS Y COMPACTADOS**		**3.578,08**	**5,35**
4	**CIMENTACIONES**		**4.554,91**	**6,81**
-04.01	-Regularización	408,17		
-04.02	-Superficiales	4.146,74		
5	**CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS**		**8.708,16**	**13,03**
6	**CANALIZACIÓN DE SANEAMIENTO**		**5.233,65**	**7,83**
7	**EQUIPOS DE DEPURACIÓN Y REGENERACIÓN**		**37.479,32**	**56,06**
8	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**		**750,01**	**1,12**
9	**GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**		**978,47**	**1,46**
10	**SEGURIDAD Y SALUD**		**1.012,32**	**1,51**
-10.01	-PROTECCIONES INDIVIDUALES	532,84		
-10.02	-PROTECCIONES COLECTIVAS	479,48		
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**66.850,33**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS DE EURO.

En Tijarafe, Enero de 2024.

La Ingeniera Técnico Agrícola



Dña. Noelia Díaz Pérez

Colegiada nº 1.007 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Tenerife