IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE DE JUEGOS DE AGUA EN LAS PISCINAS MUNICIPALES EXTERIORES DE ALTZATE DE LEZO

Promotor:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA

Emplazamiento:

TOMAS GARBIZU KALEA 1C, PISCINAS MUNICIPALES ALTZATE

20100 LEZO (GIPUZKOA)

Abril 2019

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

TABLA DE CONTENIDO

MEMORIA

PLIEGO DE CONDICIONES

MEDICIONES

PRESUPUESTO

PLANOS

ANEJO

CÁLCULOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

MEMORIA

PLIEGO DE CONDICIONES

MEDICIONES

PRESUPUESTO

PLANOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE DE JUEGOS DE AGUA EN LAS PISCINAS MUNICIPALES EXTERIORES DE ALTZATE DE LEZO

Promotor:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA

Emplazamiento:

TOMAS GARBIZU KALEA 1C, PISCINAS MUNICIPALES ALTZATE

20100 LEZO (GIPUZKOA)

Abril 2019

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

MEMORIA

TABLA DE CONTENIDO – MEMORIA

1 INTRODUCCIÓN 5

1.1 OBJETO 5

1.2 SOLICITANTE Y EMPLAZAMIENTO 5

1.3 REDACCIÓN DEL PROYECTO 5

2 DESCRIPCIÓN DE NECESIDADES 6

3 DESCRIPCIÓN ESTADO ACTUAL 6

4 DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA 7

4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS JUEGOS 10

4.1.1 GP ONE STARFISH 10
4.1.2 GP WAVE 11
4.1.3 BEACH PALM 12
4.1.4 WATER FALL 13
4.1.5 FUN CRAB 14
4.1.6 BEACH BALL 14
4.1.7 GP TURTLE 15
4.1.8 LOOPING CANNON 17
4.1.9 SHORTBOARD 18
4.1.10 ACTIVADOR DE MANO 19

4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS JUEGOS 19

4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 22

4.3.1 SALA DE MÁQUINAS 23
4.3.2 TRATAMIENTO PREVENTIVO DEL AGUA 23
4.3.3 DEPÓSITO DE COMPENSACIÓN 25
4.3.4 DESCRIPCIÓN DEL CICLO DE TRATAMIENTO DE AGUA 25
4.3.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 26
4.3.6 TRATAMIENTO DE DESINFECCIÓN 27
4.3.7 TRATAMIENTO DE PH 27
4.3.8 DESCRIPCIÓN DE LA IMPULSIÓN DE AGUA DE LOS JUEGOS 27
4.3.9 DESCRIPCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS JUEGOS 28
4.3.10 ACTIVACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS JUEGOS 28
4.3.11 DESCRIPCIÓN DEL RELLENO DE AGUA POTABLE DEL DEPÓSITO 28
4.3.12 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUA 28
4.3.13 CARACTERÍSTICAS DE LOS JUEGOS 29

4.4 DESCRIPCIÓN DE SOLERA 30

4.4.1 DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE SUELO 30
4.4.2 EFECTO AQUAPLANNING 30

5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA 31

5.1 OBRA CIVIL 31

5.1.1 REPLANTEO DE OBRA 31
5.1.2 DESBROCE Y VACIADO DE COLINA 31
5.1.3 RELLENO Y NIVELACIÓN DE TERRENO 31
5.1.4 DEMOLICIÓN DE SOLERA EXISTENTE 31
5.1.5 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO 31
5.1.6 RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS Y TUBERÍAS 31
5.1.7 RELLENO Y COMPACTACIÓN DE DEPÓSITO DE COMPENSACIÓN 32
5.1.8 MUROS DE CONTENCIÓN/ESCOLLERA 32
5.1.9 CIMENTACIÓN Y SOLERAS 32
5.1.10 BARANDILLA PERIMETRAL 33
5.1.11 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO 33
5.1.12 INSTALACIÓN DE TOMA A TIERRA Y PIQUETA 33
5.1.13 ALBAÑILERÍA 33
5.1.14 SALA DE MÁQUINAS Y DEPÓSITO DE COMPENSACIÓN 34

5.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 34

5.2.1 NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS 34
5.2.2 ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES 34
5.2.3 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN 34
5.2.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES 35
5.2.5 RECEPTORES DE ALUMBRADO 35
5.2.6 RECEPTORES A MOTOR 35
5.2.7 PUESTAS A TIERRA 36

5.3 INSTALACIÓN DEL PARQUE ACUÁTICO 37

5.3.1 CLASIFICACIÓN DE LA SUPERFICIE 37
5.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE 37
5.3.3 DUCHAS 37
5.3.4 FLOTADORES SALVAVIDAS 37
5.3.5 BARRERAS ARQUITECTÓNICAS 38
5.3.6 SANEAMIENTO E HIGIENE DEL CENTRO ACUÁTICO 38
5.3.7 VESTUARIOS Y ASEOS 38
5.3.8 LOCAL DE PRIMEROS AUXILIOS 38
5.3.9 CALIDAD Y TRATAMIENTO DEL AGUA DEL DEPÓSITO 38
5.3.10 AFORO 40
5.3.11 INSPECCIÓN Y CONTROL 41
5.3.12 USUARIOS 42
5.3.13 CONTROLES PERIÓDICOS EN LOS CIRCUITOS 42

6 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 44

7 PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD 44

8 GESTION DE RESIDUOS 45

CUMPLIMIENTO NORMATIVA 46

9 NORMATIVA DE APLICACIÓN 46

10 CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN, REAL DECRETO 314/2006 47

11 CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN, REAL DECRETO 1371/2007 47

12 CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO HS SALUBRIDAD DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN, REAL DECRETO 314/2006 47

12.1 SUMINISTRO DE AGUA 47

12.1.1 DISEÑO INSTALACIÓN 47
12.1.2 INSTALACIÓN INTERIOR PARTICULAR 47
12.1.3 DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES 48

12.2 EVACUACIÓN DE AGUAS 49

12.2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN 50
12.2.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES 51

13 CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN, REAL DECRETO 314/2006 52

13.1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS 52

13.2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO 53

13.3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS 53

14 INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08 53

14.1 CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN 54

15 CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN, REAL DECRETO 314/2006 55

15.1 CARGAS DE CÁLCULO SEGÚN DB-SE-AE: 55

1 INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO

La redacción del presente Proyecto de Ejecución tiene por objeto describir la ejecución de obras para la construcción de un parque de juegos de agua sin profundidad en las piscinas municipales exteriores de ALTZATE de Lezo y obtener los correspondientes permisos y licencias para la ejecución de las obras, cumpliendo con las determinaciones impuestas por la normativa urbanística vigente.

1.2 SOLICITANTE Y EMPLAZAMIENTO

El presente Proyecto de Ejecución, se redacta por encargo de LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA, ubicado en el nº 1 de Gurutze Santuaren Plaza de Lezo (Gipuzkoa).

Las obras objeto de este proyecto se encuentran ubicadas en las piscinas municipales de Altzate, de la localidad de Lezo, Gipuzkoa.



Emplazamiento de las piscinas municipales de Altzate, Lezo.

1.3 REDACCIÓN DEL PROYECTO

La redacción del proyecto corresponde a:

imara Ingeniaritza, S.L.

2 DESCRIPCIÓN DE NECESIDADES

El objetivo principal del proyecto es crear un espacio lúdico, familiar y refrescante, del que pueda ser partícipe todo el mundo, siendo este un espacio abierto ubicado en las piscinas municipales exteriores de Lezo.

Con este proyecto LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA pretende mejorar las condiciones de las piscinas exteriores de Altzate y convertirse el parque de juegos de agua objeto del presente proyecto en un aliciente más de las instalaciones ya existentes.

3 DESCRIPCIÓN ESTADO ACTUAL

La zona objeto del presente proyecto constituye actualmente una zona de césped de la piscina municipal de Altzate.



Estado actual

En la actualidad, la piscina municipal de Lezo no dispone de una propuesta lúdica para el disfrute y refresco de sus usuarios en los meses de calor estivales a parte de los vasos de piscina.

4 DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA

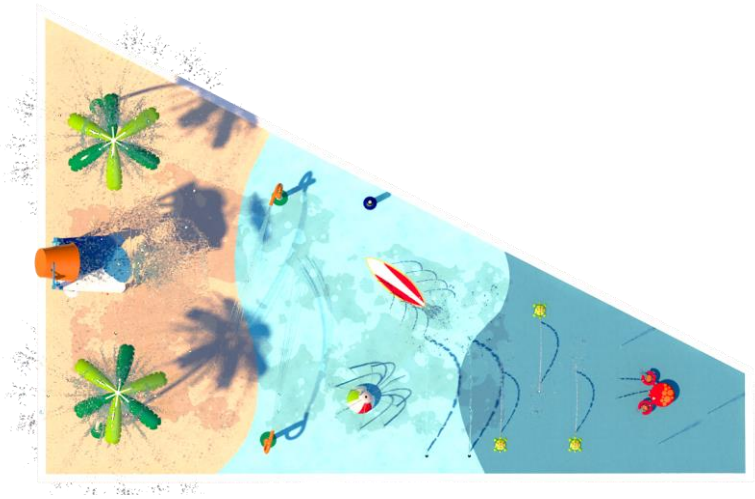
La necesidad del municipio de Lezo es contar con una nueva área lúdica complementaria a las piscinas existentes, por lo que proyecta dotarla de un nuevo espacio de ocio que suponga una oferta nueva y ampliada para sus usuarios y ciudadanos.

Esta actuación permitirá al municipio disponer en los meses estivales de instalaciones específicas de agua para el juego, liberando la piscina de adultos y sustituyendo a la piscina de chapoteo para todos aquellos usuarios que busquen únicamente la diversión.

Se pretende proyectar un parque sin profundidad con un sistema innovador de juegos. Se trata de elementos accesibles, totalmente seguros y con un alto valor lúdico que aportan diversión para toda la familia.

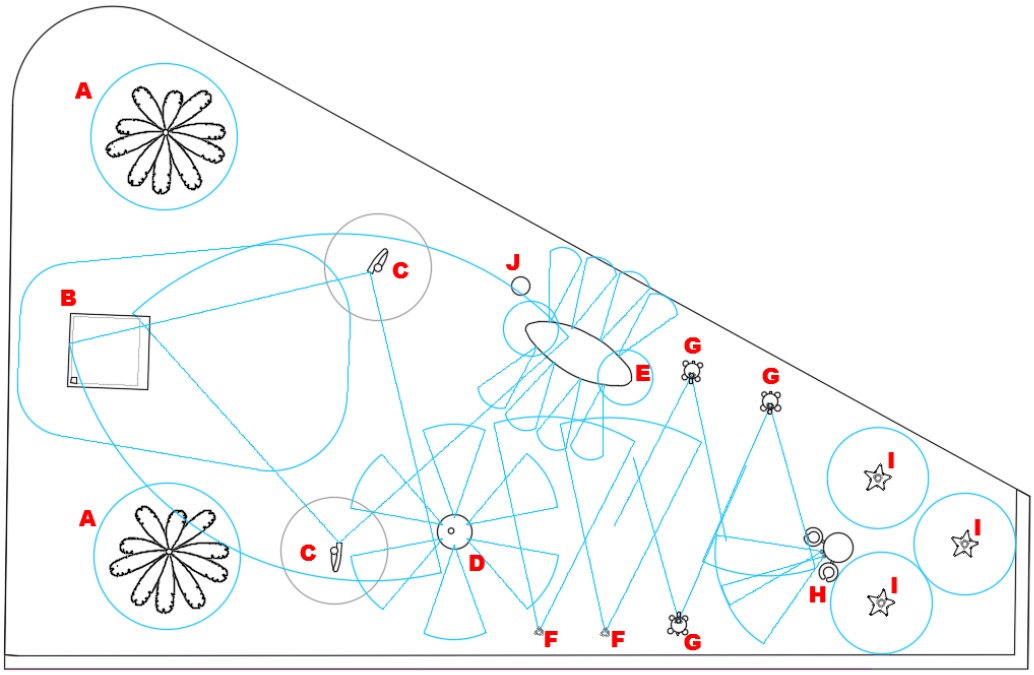


Infografía Parque Juegos de Agua 1



Infografía Parque Juegos de Agua 2

El Splashpark o parque de agua sin profundidad contará con un total de 100 m2. Se ubicará en el espacio destinado actualmente a las duchas y se creará un vallado perimetral en la zona con caída a más altura.



Planta Parque Juegos de Agua

El parque se ha diseñado con juegos específicos para cada rango de edad, con zonas para los más pequeños (Área Toddlers), familias y público juvenil (Área Kids) y para los más jóvenes (Área Teens):

- Área Toddlers:

Esta área de juegos consiste en una propuesta de productos adaptados a los más pequeños. Incluye elementos adaptados para garantizar un juego seguro y enriquecedor.

A los niños entre 0 y 4 años les encanta jugar a manipular el agua, notar la sensación de tocarla sus manos mientras cae por una suave cascada, o simplemente ver qué sucede cuando tapa los surtidores y aumenta el caudal en los otros juegos.

Esta zona se compone fundamentalmente por elementos de poca altura, basados en la manipulación y donde se pretende un contacto sensorial del niño con el juego. La propuesta para esta área se basa en un elemento tipo cangrejo (Fun Crab), que permite a los niños una interactividad total mediante el control de los vasos de agua situados en las extremidades, chorros de suelo con expulsión de agua, varios elementos en forma de tortuga que configuran unos arcos de agua y elementos en forma de estrella de mar con salida de agua vertical.

- Área Kids:

Un espacio de juego intergeneracional, pensada para padres y niños de la familia. Está formada por productos interactivos que giran, se mueven y se pueden manipular.

El juego en esta zona es un juego más activo en el que los usuarios tendrán que moverse para accionar los juegos e interaccionar con ellos y con los otros usuarios.

Debe ser mucho más activo, más dinámico. Los elementos deben sorprender, desafiar, divertir… sentir las ganas de volver a jugar al Splashpark y parte de ellos requieren movimiento para su activación.

- Área Teens:

Los juegos de esta zona son juegos de mayor tamaño y altura, además de que todos ellos tienen caídas de agua para generar una sensación continua de juego y diversión.

Esta zona estará compuesta por 3 juegos complementarios con salida de agua con forma de fuente, dos estructuras altas con forma de palmeras que tira agua a través de sus hojas y una última estructura como elemento principal de todo el Splashpark consistente en un cubo que al llenarse de agua vuelca sobre una superficie alta y salpica a los usuarios que se coloquen entorno a la estructura.

Por otra parte, para integrar paisajísticamente el edificio de la sala de máquinas, y aprovechando el desnivel de aproximadamente 2 m existente entre el SplashPark y el paso peatonal hacia la piscina, se ubicará la sala de máquinas correspondiente en la zona baja del Splashpark.

El edificio de la sala de máquinas, se proyecta mediante una cubierta plana transitable. Asimismo, se prolongará la escollera existente hasta el edificio de la sala de máquinas y se rellenará hasta la cota del Splashpark, ampliándose la superficie anexa al Splashpark en 30 m2.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS JUEGOS

NOMBRE	CANT.	REF.	CAUDAL (L/MIN)
GP ONE STARFISH IS-32A09 O SIMILAR	3	I	12,0
GP WAVE IS-32A06 O SIMILAR	2	F	128,0
BEACH PALM IS-3909 O SIMILAR	2	A	240,0
WATER FALL IS-30A47 O SIMILAR	1	B	160,0
FUN CRAB IS-39A10 O SIMILAR	1	H	38,0
BEACH BALL IS-39A07 O SIMILAR	1	D	48,0
GP TURTTLE IS-39A04 O SIMILAR	1	G	16,0
LOOPING CANNON IS-32A39 O SIMILAR	2	C	98,0
SHORTBOARD IS-30A05 O SIMILAR	1	E	50,0
ACTIVADOR IS-34A03 O SIMILAR	1	J	---
	CAUDAL TOTAL (L/MIN)		790,0

4.1.1 GP ONE STARFISH

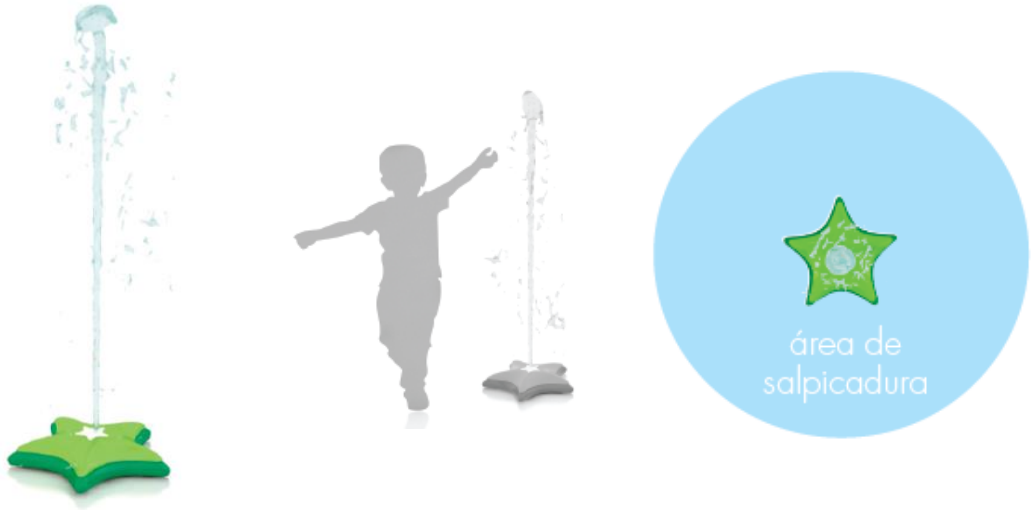
GP One Starfish modelo Isaba IS-32A09 o similar. Consiste en un juego de impulsión del agua tipo chorro de suelo, cuyo efecto de agua es de forma vertical. Consta de 1 salida de agua.

El producto está formado por estructura de acero inoxidable AISI 304, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable, resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y

desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Caudal de 4lpm y presión de 1,2 bar.

El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304, embebido en la solera, y roscado a tubería de PVC. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.

Imagen, escala (scale) y área de salpicadura:



4.1.2 GP WAVE

GP Wave modelo Isaba IS-32A06 o similar. Consiste en un juego de impulsión del agua tipo chorro de suelo, cuyo efecto de agua es de forma parabólica. Consta de 1 salida de agua.

El producto está formado por estructura de acero inoxidable AISI 304, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable, resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Caudal de 64lpm y presión de 12 mca.

El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304, embebido en la solera, y roscado a tubería de PVC. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.

Imagen, escala (scale) y área de salpicadura:



4.1.3 BEACH PALM

Beach Palm modelo Isaba IS-39A09 o similar. Diseño inspirado en el color y la forma de una palmera. Este elemento de juego genera una especie de paraguas de agua circular donde los niños podrán mojarse y sentir la lluvia bajo las palmeras. Indicado para usuarios de todas las edades.

Formado por estructura de acero inoxidable AISI 304, con posterior imprimación en zinc y pintura poliéster en colores llamativos, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálico, incluso protectores de pie fabricados en polietileno en colores y formas suaves, todo resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación.

Consta de 1 salida de agua. La altura del juego es de 319,4 cm. Protector de pie Poliuretano suave al tacto, antivandálico y resistente a rayos UV. Caudal de 120 lpm y presión de 1,2 bar.

El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.

Imagen, escala (scale) y área de salpicadura:



4.1.4 WATER FALL

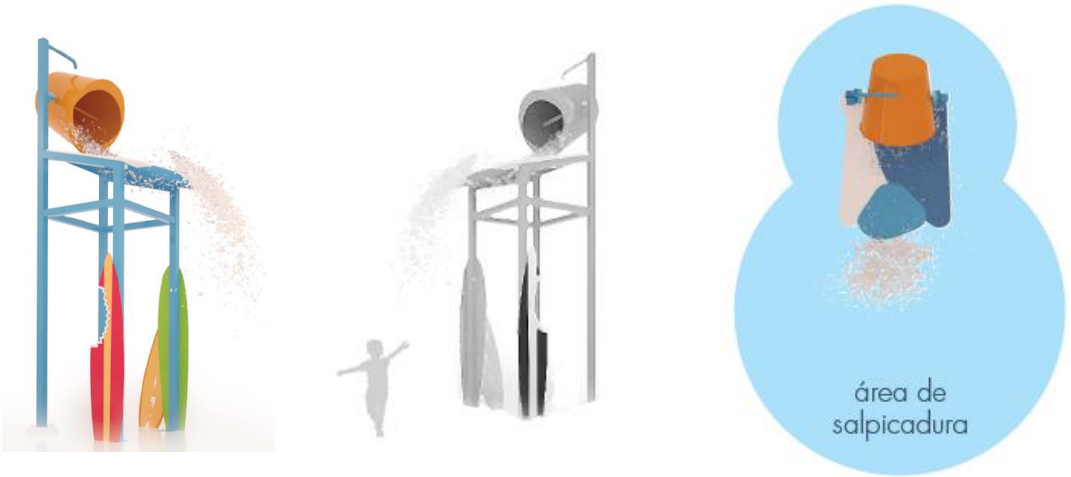
Water Fall modelo Isaba IS-30A47o similar. Juego donde el factor sorpresa es el centro de atención, al no saber cuándo el cubo se llenará volcando y tirando toda el agua que contiene. Especialmente diseñado para niños más mayores o público juvenil. El diseño de la estructura se acompaña de unos paneles en forma de tablas de surf en la parte baja de la estructura.

Formado por estructura y Cubo de acero inoxidable AISI 304, con posterior imprimación en zinc y pintura epoxi en colores llamativos, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálica y accesorios en HPL, resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Caudal de 160lpm y presión de 1,2 bar.

Paneles de las tablas de surf en polietileno UV, resistente al cloro y productos químicos, de colores llamativos.

El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304, embebido en la solera, roscado a tubería de PVC y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.

Imagen, escala (scale) y área de salpicadura:



4.1.5 FUN CRAB

Fun Crab modelo Isaba IS-39A10 o similar. Diseño inspirado en el color y la forma de un cangrejo de mar. Este elemento de juego dispone de 4 salidas de agua. Dos en la posición de los ojos del cangrejo y otras dos en las pinzas. Las salidas de agua de las pinzas caen sobre dos recipientes volcadores que permiten al usuario interactuar con el cangrejo y volcar los recipientes de manera manual.

Formado por estructura de acero inoxidable AISI 304, con posterior imprimación en zinc y pintura poliéster en colores cálidos, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálico, incluso protectores de pie fabricados en polietileno en colores y formas suaves, todo resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Consta de 4 salida de agua. La altura del juego es de 48 cm. Caudal de 38lpm y presión de 1,2 bar.

Protector de pie Poliuretano suave al tacto, antivandálico y resistente a rayos UV. Estructura central giratoria manualmente.

El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.

Imagen, escala (scale) y área de salpicadura:



4.1.6 BEACH BALL

Beach Ball modelo Isaba IS39A07 o similar. Diseño inspirado en el color y la forma de una pelota de playa. Este elemento dispone de 8 salidas de agua desde la parte superior de

la pelota que se activan por medio de un pulsador y que al caer sobre la misma genera una difusión del agua en todas direcciones.

La estructura está realizada de polyester reforzado con fibra de vidrio FVFB espesor aproximado 5 mm. Acabado gel coat a 1 cara, antideslizante salido de molde y acabado Top coat en su parte interior. Acabado con pintura poliéster resistente a rayos U.V.

El elemento dispone de un pulsador independiente en su parte superior fabricado acetal POM. Herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálica, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Caudal de 48lpm y presión de 1 bar.

El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.

Imagen, escala (scale) y área de salpicadura:





4.1.7 GP TURTLE

Groundplay Turtle modelo Isaba IS-39A04 o similar. Diseño inspirado en el color y la forma de una tortuga. Este elemento de juego dispone de 3 elementos totales. Una tortuga grande y dos tortugas pequeñas. Las dos tortugas pequeñas disponen de una salida de agua en forma de arco que salen desde su cabeza. Los elementos se disponen en paralelo y de manera intercalada de manera que con los chorros de agua se genera un túnel de agua por el que los usuarios pueden andar e interactuar. El acabado del

elemento está realizado para ser antideslizante y poder ofrecer así seguridad extra para los usuarios. Indicado para usuarios de corta edad.

La tortuga grande ejerce de elemento central a la vez que de activador para cada una de las diferentes tortugas pequeñas.

Las dos tortugas pequeñas están formadas por estructura de polyester reforzado con fibra de vidrio FVFB espesor aproximado 5 mm. Acabado gel coat a 1 cara, antideslizante salido de molde y acabado Top coat en su parte interior.

La tortuga grande está fabricada en acero inoxidable AISI 304 con posterior imprimación en zinc y pintura poliéster en colores verdosos, herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálica, incluso protectores de pie fabricados en polietileno en colores y formas suaves, todo resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. El elemento dispone de cuatro pulsadores independiente en su parte superior (caparazón) fabricados en fibra de vidrio FVFB espesor aproximado 5 mm. Acabado gel coat a 1 cara, antideslizante salido de molde y acabado Top coat en su parte interior.

Caudal de 16 lpm y presión de 1 bar.

El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.

Imagen, escala (scale) y área de salpicadura:







4.1.8 LOOPING CANNON

Looping Cannon modelo Isaba IS-32A39 o similar. Juego de impulsión del agua tipo cañón de temática infantil, y donde los usuarios podrán disfrutar del juego de mojar y competir, dirigido a usuarios mayores de 5 años.

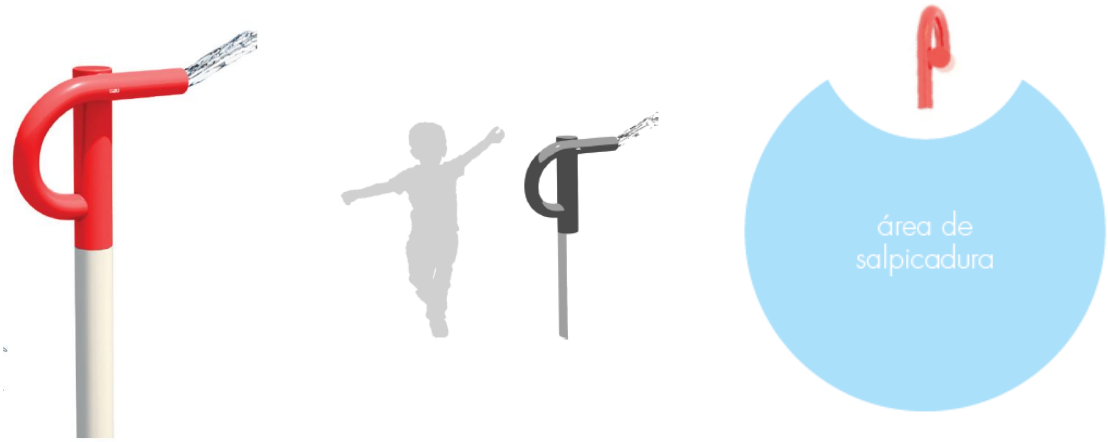
Formado por estructura de acero inoxidable AISI 304, con posterior imprimación en zinc y pintura epoxi en colores llamativos, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálica y accesorios en polietileno, resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación.

Consta de 1 salida de agua. La altura del juego es de 114 cm y anchura de 43 cm. Caudal de 49lpm y presión de 1 bar.

Protector de pie Poliuretano suave al tacto, antivandálico y resistente a rayos UV.

El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos

Imagen, escala (scale) y área de salpicadura:



4.1.9 SHORTBOARD

Shortboard modelo Isaba IS-30A05 o similar. Diseño inspirado en el color y la forma de una tabla de surf. Este elemento de juego dispone de diferentes salidas de agua en su parte posterior que son activadas por el propio peso del usuario mientras surfea.

El acabado del elemento está realizado para ser antideslizante y poder ofrecer así seguridad extra para los usuarios.

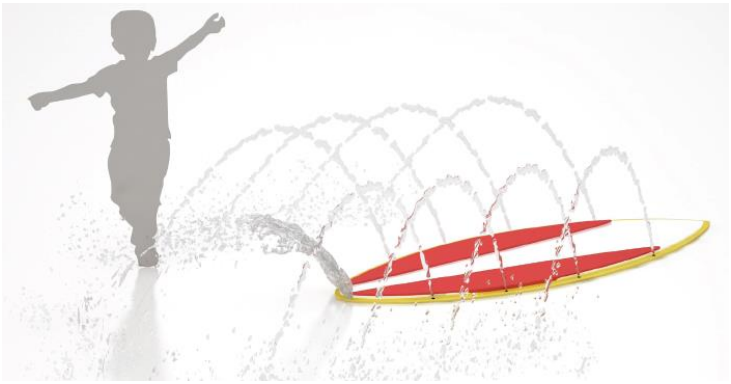
La tabla está formada por diferentes láminas de polietilenos con bordes acabados y repasados para poder ofrecer una máxima seguridad.

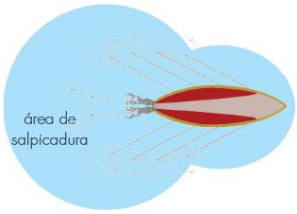
Herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálica, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación.

La tabla de surf consta de 9 salidas de agua y el sistema de activación consta de un activador fabricado en acero inoxidable AISI 304 que se activa con el peso del usuario al subir a la tabla. Caudal de 50 lpm y presión de 1,2 bar.

El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos

Imagen, escala (scale) y área de salpicadura:





4.1.10 ACTIVADOR DE MANO

Activador de Mano modelo Isaba IS-34A03 o similar. El elemento activador permite el control de la interactividad de los juegos por el usuario, poniendo en funcionamiento los juegos del Splash cuando es pulsado. El activador permite un ahorro energético gracias a la capacidad de desconexión automática de la instalación cuando no hay usuarios jugando en ella.

Pulsador antivandálico con poste fabricado en acero inoxidable AISI- 304, sensor fabricado en acero inoxidable AISI- 304 con protección IP68 en el interior y pulsador de metacrilato. Dispone tornillería de acero inoxidable AISI-304 antivandálica.

Protector de pie Poliuretano suave al tacto, antivandálico y resistente a rayos UV.

El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos

Imagen, escala (scale) y detalle activador:





4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS JUEGOS

La seguridad es un punto muy importante, por lo que todos los juegos deben estar diseñados y fabricados según la normativa EN 13451:2018. Elementos como protectores de pies, boquillas embebidas o piezas de rotación que eviten pinzamientos y

atrapamientos, son algunos de los ejemplos de seguridad que se aplican en nuestros juegos.

Los juegos de agua están fabricados para durar en el tiempo, resistir las condiciones atmosféricas más desfavorables y actos vandálicos.

Los materiales son:

Juegos de agua: Todos los productos de juegos instalados por encima o debajo de la superficie deberán ser fabricados en acero inoxidable AISI-304 con recubrimiento plástico. Las características principales de este recubrimiento son:

- Excelente resistencia a la corrosión.
- Buen comportamiento a la intemperie y rayos UV.
- Alta resistencia al impacto y la abrasión.
- Estabilidad química en ambientes agresivos.
- Recubrimientos flexibles.
- Cumplimiento de normas sanitarias y alimentarias.
- Acabado liso, brillante y de tacto agradable.

Boquillas de impulsión. Todas las boquillas de la zona de parque sin profundidad estarán fabricadas en polímeros sintéticos POM. Este material al no ser metálico y conductor no se corroe, a diferencia de las de acero. Es de uso común en instalaciones con componentes hidráulicos y ofrece unas características mecánicas adecuadas a este uso. Todas las boquillas serán antivandálicas, pudiendo ser manipuladas únicamente con herramienta propia, y permitir así una limpieza periódica facilitando la labor de mantenimiento.



Tornillería de acero inoxidable calidad Aisi-304. Deberá ser realizada en calidad 304, con un acabado especial antivandálico y será necesario el uso de herramientas especiales para su desmontaje, con el fin de evitar actos vandálicos y el robo.



Protectores de pies. Los juegos disponen de protectores de pie para evitar accidentes fortuitos por golpeo. Los protectores están fabricados con una solución de elastómeros de tacto suave (poliuretano y polietileno de baja densidad). Producto especialmente adaptado para la amortiguación con pie descalzo en juegos acuáticos.



Elementos decorativos en fibra. Estructura de poliéster reforzado con fibra de vidrio (FVFB) espesor aproximado en 3mm en superficies verticales. El acabado es en GELCOAT a 1 cara y acabado en TOPCOAT en su parte interior.



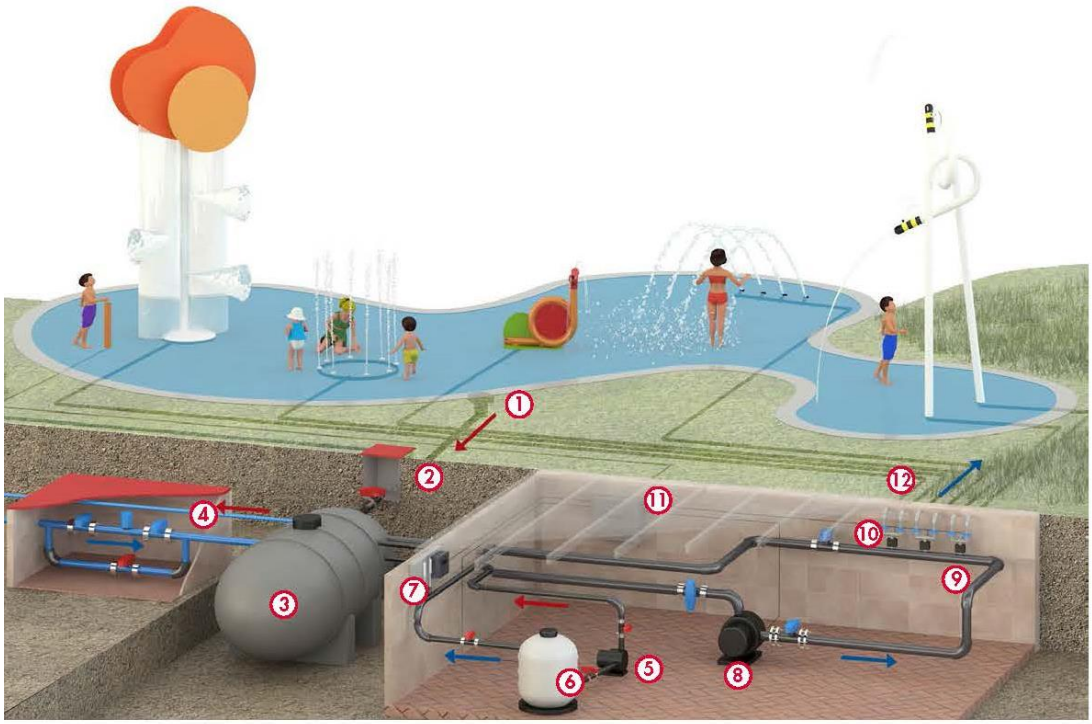
Paneles decorativos. Deberán estar fabricados en un polímero de alta densidad. El material deberá tener condiciones de alta resistencia a los golpes y a la rotura. Serán muy importantes sus propiedades para minimizar el impacto de los efectos UV y la exposición química.

Anclajes de juegos. Los anclajes de los juegos deberán de estar testados y probados por un instituto u organismo competente oficial y de reconocido nombre para garantizar su seguridad, idoneidad y durabilidad.

4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones están formadas por los siguientes elementos fundamentales:

- Sala de máquinas para los equipos de sistema de calidad de aguas (filtración e impulsión).
- Tratamiento de agua en la sala de máquinas.
- Sistema de impulsión y retorno a juegos en la sala de máquinas.
- Instalación para la distribución del agua a los juegos.



LEYENDA

1. Sumidero recogida de agua
2. Arqueta
3. Depósito de compensación
4. Acometida a la red
5. Bomba de filtrado
6. Filtro de Arena
7. Controller Cloro y PH
8. Bomba Impulsión de Juegos
9. Colector
10. Electroválvulas
11. ISABA Water Controller
12. Salidas a Juegos

La instalación Splashpark debe ser un entorno seguro, tanto en los productos de juego que lo forman, así como el agua que es parte imprescindible del juego. Para ello, es necesario un control exhaustivo de la calidad del agua, evitándose el desarrollo de algas, bacterias, gérmenes o cualquier elemento perjudicial para el usuario.

El Splashpark funciona de la siguiente manera:

1. El proceso comienza cuando la instalación se pone en marcha, mediante el botón activador que encontrará en el parque. Al ser pulsado por el niño, comenzará a salir agua por los juegos durante un tiempo determinado.
2. La bomba de impulsión, aspira el agua ya tratada del depósito de compensación y la circula hacia cada uno de los juegos.
3. Una vez el agua sale por los juegos, se recoge por la rejilla perimetral del Splashpark. Mediante una red de tuberías, y previo paso por arqueta de decantación, se devuelve el agua al depósito de compensación.
4. Una bomba de filtrado recoge el agua para su tratamiento y desinfección. La misma, es conducida por un filtro de arena que elimina residuos y bacterias y por un controlador de PH y cloro que garantiza la calidad óptima del agua.
5. El agua, una vez tratada es devuelta al depósito de compensación donde se almacena para su posterior uso.

4.3.1 SALA DE MÁQUINAS

Se realizará en la cota aprox. -2.00 mts, una sala de máquinas ubicada junto al depósito de compensación.

La sala de máquinas estará formada por:

- Colector con llaves para regular las salidas de cada uno de los juegos.
- Bomba para impulsión de agua a los juegos.
- Filtro según cálculo.
- Bomba de Filtración. Filtración cada 30 minutos.
- Panel Dosificador de CL/PH.
- Espacio para depósitos de CL/PH.

4.3.2 TRATAMIENTO PREVENTIVO DEL AGUA

Del mismo modo que el parque acuático es un lugar de recreo, tiene que ser un lugar seguro, en el que la calidad del agua y la seguridad del usuario sea esencial.

El tratamiento a fin de lograr los objetivos expuestos deberá aplicarse en el depósito y en la zona de juegos.

El agua, en sí, no debe ni puede ser un medio para el desarrollo o la subsistencia de algas, bacterias, virus y gérmenes patógenos, ni tampoco un medio desagradable o perjudicial para el cuerpo humano.

La filtración es la parte de la instalación más determinante, pues de ella dependerán muchos problemas posteriores, cuanto más débil sea la filtración, más dificultades tendremos para mantener el agua en perfectas condiciones.

El control del "pH" es de suma importancia, por este motivo, antes de plantearse qué cloro vamos a utilizar o cuánto cloro hay que dosificar, consideraremos fundamental e imprescindible tener un control riguroso del "ph", y saber con precisión como efectuar este control para mantenerlo lo más estable posible. Las alteraciones y los altibajos constantes del "ph", hacen que, por un lado, se precipiten las sales disueltas y por otro, que los productos destinados a la desinfección del agua no trabajen al nivel óptimo de efectividad.

La materia orgánica la combatiremos con el cloro, el oxidante por excelencia, además hemos tenido en cuenta el imperativo legal, el agua debe estar desinfectada y debe ser desinfectante; y por lo tanto la incorporación de cloro deberá ser suficiente para eliminar la materia orgánica presente en el agua, y dejar un residual permanente (cloro residual libre) dispuesto a hacer frente a nuevas aportaciones de materia orgánica (orinas, bacterias, y cualquier tipo de germen).

Puesto que la oxidación con cloro es teóricamente suficiente para alcanzar un buen nivel higiénico-sanitario en el depósito, para prevenir la aparición de algas, se utilizará producto de doble efecto, alguicida y algui-estático, es decir, que elimine las algas e impida su crecimiento.

Debido a que el cloro en determinadas situaciones no puede erradicar las algas, la presencia de un alguicida se hace imprescindible. Ante esta situación, se seleccionará un alguicida de calidad, que sirva de ayuda en la desinfección del depósito y en el

bienestar del usuario, el alguicida de uso diario o semanal estará exento de metales pesados (cobre, estaño, cromo, etc.).

4.3.3 DEPÓSITO DE COMPENSACIÓN

Se instalará un depósito de compensación prefabricado, construido en poliéster reforzado con fibra de vidrio, desde el que se abastecerá a los distintos juegos del parque acuático.

El aporte de agua al depósito se realizará desde la red de agua potable.

El depósito tiene sus entradas y salidas, para recibir al menos las siguientes tuberías:

- Recogida desde la rejilla perimetral.
- Relleno de red mediante electroválvula y/o boya.
- Salida para aspiración de la bomba de filtración.
- Entrada para retorno de la bomba de filtración
- Salida para aspiración de la bomba de juegos.



Debido a las pérdidas provocadas por el uso, evaporación, y limpieza de filtro, dispone de un sistema de llenado automático controlado mediante una electroválvula, para evitar que el depósito se pueda vaciar y provocar el paro de la instalación.

4.3.4 DESCRIPCIÓN DEL CICLO DE TRATAMIENTO DE AGUA

A continuación, se detalla el circuito que realizará el agua para su tratamiento:

La rejilla perimetral del Splashpark, recoge el agua de los juegos y, mediante la red de retorno, y previo paso por arqueta de decantación, la conduce hasta el depósito. Las tuberías de conducción en todo el circuito serán de PVC de presión. El diámetro escogido es de 160 mm, para aumentar la capacidad y velocidad de recogida.

En el filtro se dispone una válvula selectora de 6 vías que permite funcionar en filtrado, lavado a contracorriente del filtro, enjuague, recirculación sin pasar por filtro, vaciado a desagüe o cerrado.

El agua es testeada y se ajustan los niveles de ácido y cloro, antes de ser filtrada y previo a su retorno al depósito.

La dosificación está controlada por un regulador automático que mide el contenido en ión de cloro libre y residual y el pH del agua actuando en consecuencia sobre las dosificadoras.

El controlador químico realizará lecturas de la calidad del agua, enviando estas lecturas al autómata de juegos y deteniendo la bomba de juegos en caso de que ésta no cumpla con los parámetros establecidos.

Para conocer los caudales de agua recirculada y agua aportada de la red se colocan sendos contadores en la línea de llenado al depósito y en la línea de filtración.

A continuación, se definen los parámetros fundamentales que intervienen en el ciclo de tratamiento.

4.3.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Datos generales:

- Caudal: 47,4 m3/h (790 lpm de caudal de cálculo).
- Número de elementos con toma de agua: 16 Ud.

Grupo de bombeo:

- Bomba de impulsión según cálculo.
- Prefiltro de gran capacidad.
- Cuadro de mando con protección.
- Acometida en PVC presión, PN10-160 Ø entre el depósito, el grupo de bombeo y el colector de impulsión.

Colector de juegos:

- Colector para juegos con llaves de corte general e individuales.
- Llave PVC, totalmente desmontable y con tecnología antibloqueo.

1. Filtración /depuración:

Suministro y colocación de los siguientes equipos:

1 filtro laminado, diámetro según cálculo, incluyendo la correspondiente carga de sílice.

1 bomba para filtrado según cálculo, con su cuadro correspondiente.

1 circuito de depuración/ complementos: Trabajos y materiales necesarios para la creación de un circuito de ida y retorno entre el depósito y los equipos de depuración.

- Acometida desagüe.
- Suministro y colocación de contador.
- Válvulas de independización y maniobra incluidas.

2. Tratamiento físico/químico del agua

Suministro y colocación de un equipo e-control pH/cloro libre con lectura ppm.

Equipo para la regulación de la calidad del agua, programable acorde con las necesidades y volúmenes existentes.

Dispone de alarmas mínimo y máximo, control de seguridad externa, salidas proporcionales para una dosificación segura y precisa.

Suministro y colocación de 2 dosificadores, regulables y con alta resistencia a los productos químicos.

4.3.6 TRATAMIENTO DE DESINFECCIÓN

En el depósito, se efectuará con un equipo dosificador de Hipoclorito en solución líquida y una bomba dosificadora.

4.3.7 TRATAMIENTO DE PH

Se lleva a cabo mediante dosificación de un producto químico minorador de pH, suministrado a través de bomba dosificadora.

4.3.8 DESCRIPCIÓN DE LA IMPULSIÓN DE AGUA DE LOS JUEGOS

El ciclo de impulsión a juegos es el siguiente:

El agua tratada y en condiciones óptimas que se almacena en el depósito, es impulsada por una bomba centrífuga, en cuanto se pulsa el activador.

Al llegar al colector general, el agua se distribuye a cada uno de los juegos. Las válvulas que poseen las cañerías de impulsión a los juegos son reguladas de forma tal que cada uno de los juegos reciban el volumen necesario para su correcto funcionamiento.

El volumen de agua bombeado es siempre el mismo e igual a la suma de los caudales de todos los juegos.

4.3.9 DESCRIPCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS JUEGOS

Las tuberías de conducción en todo el circuito serán de PVC para presión o similar. Estas son las encargadas de hacer llegar al agua desde el colector hasta cada boquilla de juego.

4.3.10 ACTIVACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS JUEGOS

Los juegos del parque acuático serán activados por parte de los niños a través de un pulsador en la misma zona de juegos. Dicho pulsador, enviará una señal al autómata, para que este active a los juegos.

4.3.11 DESCRIPCIÓN DEL RELLENO DE AGUA POTABLE DEL DEPÓSITO

Otra parte importante en el sistema es el llenado de agua potable del depósito, aunque las pérdidas de agua en el parque acuático suelen ser mínimas, la evaporación, el salpicar de los niños y otros factores, producen pérdidas de agua que tendrán que ser repuestas por agua de la red.

Por tanto, para evitar que el depósito pueda vaciarse durante las horas de juegos y provocar la parada del parque acuático, se requiere la instalación de un sistema de llenado automático con una boya que controla una electroválvula y permite la entrada de agua al depósito.

4.3.12 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUA

Tras la salida del agua a través de los juegos, ésta se recoge mediante la rejilla perimetral por gravedad y mediante una red de tuberías, se devuelve el agua al depósito de compensación (previo paso por arqueta de decantación), comenzando el

proceso de desinfección y tratamiento. Una vez tratada, el agua es devuelta al depósito de compensación para su posterior uso.

El sistema de drenaje y arquetas de recogida del agua debe estar diseñado específicamente para cumplir los requisitos de seguridad necesarios en las instalaciones de un Splashpark, evitando todo tipo de atrapamientos.

Las tuberías de conducción en todo el circuito serán de PVC de presión. Es de vital importancia instalar rejillas fabricados en acero inoxidable especialmente diseñados para este tipo de parques acuáticos. Deberán estar tratados superficialmente para su contacto con el pie descalzo y por supuesto no deberán tener aristas ni elementos que sobresalgan del mismo. Además, deberá tener una gran capacidad de recogida de agua.

4.3.13 CARACTERÍSTICAS DE LOS JUEGOS

Los juegos de agua deben estar fabricados para tener una gran durabilidad, resistir condiciones ambientales desfavorables y para los actos vandálicos. Boquillas y rociadores están embutidos para evitar pinzamientos, atrapamientos y golpes por salientes.

Todos los componentes de los juegos deben asegurar que mantienen altos estándares de calidad.

Materiales como el acero inoxidable, así como una manipulación artesanal de las piezas, aseguran una máxima durabilidad e integridad de los juegos.

Soldaduras con tecnología, así como la experiencia de los profesionales garantizarán resultados óptimos.

Para evitar el vandalismo y los robos, todos los juegos y accesorios estarán montados con tornillería especial antivandálica. Así mismo, para garantizar una duración a los efectos corrosivos del sol, los juegos deben estar tratados con pinturas especiales, manteniendo su brillo y color en el tiempo.

Polímeros translúcidos de alta densidad y materiales de alta calidad serán utilizados para las boquillas y los activadores de los juegos, garantizando así un perfecto estado de funcionamiento.

Debe existir en los juegos un sistema de protección de pies, para mantener seguros los pies de los niños y mayores al jugar.

Los anclajes de los juegos deberán de estar testados y probados por un instituto u organismo competente oficial y de reconocido nombre para garantizar su seguridad, idoneidad y durabilidad.

4.4 DESCRIPCIÓN DE SOLERA

4.4.1 DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE SUELO

Solera de hormigón de 20 cm de espesor, con hormigón HA-25 N/mm2, Tmax 20 mm, armado con mallazo de 150x150x8 o similar y vibrado con regla vibradora. Ejecución de pendientes, corte y sellado de juntas, y colocación de pavimento mediante gránulos de caucho EPDM y aglutinante de poliuretano con certificado de resbaladicidad Clase 3.

4.4.2 EFECTO AQUAPLANNING

El juego en las áreas Splashpark se realiza sobre una lámina de agua inferior a 1 cm de espesor.

El usuario, habitualmente niños, no recibe ninguna resistencia al uso de esta, es decir, puede correr libremente sobre la superficie.

Al ser un uso de pie descalzo y haber una mínima lámina de agua corriendo hacia los drenajes, se puede producir el efecto Aquaplanning, por el cual, el agua que está entre el pie y el suelo no drena y puede provocar que al pisar se pierda la estabilidad.

Es por eso que las zonas de juego se deben ejecutar de la forma indicada en el capítulo siguiente. Aunque el tacto con el pie descalzo debe ser suave y al mismo tiempo debe proporcionar la seguridad de que los niños no se resbalen durante el juego.

Las incidencias por caída de niños debido a resbalones deben ser nulas en el parque.

5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

5.1 OBRA CIVIL

Todos los trabajos referentes a la obra civil han de cumplir las normas de obligado cumplimiento que impone el Código Técnico de la Edificación.

Las acciones de obra que se deberán realizar son las siguientes:

5.1.1 REPLANTEO DE OBRA

- Acondicionamiento y limpieza del terreno.
- Replanteo general de la obra.

5.1.2 DESBROCE Y VACIADO DE COLINA

- Desbroce y vaciado de colina en zona donde se ubicarán la sala de máquinas y depósito de compensación. Las tierras extraídas serán utilizadas para relleno de nivelación.

5.1.3 RELLENO Y NIVELACIÓN DE TERRENO

- Extendido y compactado de suelo seleccionado en tongadas de 30 cm hasta 98% de la compactación Proctor con medios mecánicos auxiliares. Relleno de nivelación para compensar la altura de las colinas existentes con tierras propias.

5.1.4 DEMOLICIÓN DE SOLERA EXISTENTE

- Demolición de solera de hormigón existente, incluido muros perimetrales mediante medios mecánicos. Incluida carga del material y transporte a vertedero.

5.1.5 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

- Excavación a cielo abierto en terrenos blandos para vaciado de solera e instalaciones de hasta 50cm de profundidad, realizada con medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o su transporte a vertedero.

5.1.6 RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS Y TUBERÍAS

Relleno y compactación de zanjas de instalaciones con arena amarilla hasta cubrir instalaciones.

5.1.7 RELLENO Y COMPACTACIÓN DE DEPÓSITO DE COMPENSACIÓN

Relleno y compactación de zanjas de instalaciones con arena amarilla hasta cubrir instalaciones.

5.1.8 MUROS DE CONTENCIÓN/ESCOLLERA

Muro de hormigón armado de sala de máquinas, de hasta 2,6 m de altura, espesor 20 cm, superficie plana, realizado con fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero B 500 S, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares.

Se realizará para contención del terreno junto a la sala de máquinas de escollera hormigonada con un 70% de piedra caliza y 30% de hormigón tipo HM-20/20 incluso la colocación de mechinales.

5.1.9 CIMENTACIÓN Y SOLERAS

En esta partida se detallan los hormigones en zapatas de cimentación para colocación de juegos del parque de agua sin profundidad.

Relleno y compactación con zahorras. Para la formación de la base de la nueva zona de juegos se prepara la base antes del hormigonado dejando la capa de terreno preexistente nivelada y preparada para ejecución. Se rellena la superficie de juego con una capa de zahorras de 15 cm de espesor y se procede a su compactación.

Solera de hormigón de 20 cm de espesor realizada con hormigón armado con mallazo de 150x150x8.

Se realizará la ejecución de pendientes, corte y sellado de juntas, y colocación de pavimento mediante gránulos de caucho EPDM y aglutinante de poliuretano con certificado de resbaladicidad Clase 3 en la zona correspondiente al Splashpark.

Por otra parte, en la zona restante se realizará solera con acabado de hormigón impreso igual al existente.

5.1.10 BARANDILLA PERIMETRAL

Se realizará la colocación de barandilla perimetral de acero inoxidable en las zonas de mayor altura.

5.1.11 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Canalización oculta de tuberías de impulsión, armado de sala de máquinas, desagüe, incluso arquetas sifónicas requeridas en la instalación, arqueta de decantación y rejilla perimetral en los laterales indicados según planos.

5.1.12 INSTALACIÓN DE TOMA A TIERRA Y PIQUETA

Suministro e hincado de piqueta de puesta de tierra formada por electro de acero de 1,5m de longitud y 14,6mm de diámetro, con recubrimiento de cobre de espesor medio de 300micras, incluido cable de cobre desnudo de sección 35mm2 conectado a todos anclajes metálicos previo hormigonado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

5.1.13 ALBAÑILERÍA

Las actuaciones previstas de albañilería son:

- Recibido y nivelación de placas de anclaje ubicadas según plano de replanteo. Medido según la unidad instalada que se realizará con varillas roscadas colocadas con tacos químicos en las zapatas de hormigón.
- Ejecución de canaleta para rejilla perimetral, impermeabilizada, pintada y con rejilla plástica diseñada para evitar atrapamientos.
- Recibido y nivelación de juegos en solera de hormigón armado. Medido según la unidad instalada.
- Ayudas de albañilería en la zona de juegos a las instalaciones.
- Descarga de material de juegos, realizado mediante carretilla de 4000kg con palas de 2m y ayuda auxiliar de 3 operarios, así como conductor de carretilla.
- Retirada caja de madera y desperdicios material realizado mediante corte de caja por 2 operarios y acopio en contenedor de 7m3, incluyendo transporte a vertedero autorizado.
- Montaje de la totalidad de los juegos que componen el parque acuático, incluido el depósito.

5.1.14 SALA DE MÁQUINAS Y DEPÓSITO DE COMPENSACIÓN

Para la construcción de la sala de máquinas se realizarán trabajos de:

- Ejecución de tabique para cerramiento de la zona de cloración.
- Formación de escalera de acceso a la sala de máquinas.
- Colocación de puertas de acceso.

Se ubicará el depósito de compensación enterrado, y junto a la sala de máquinas.

5.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se realizará la acometida a la sala de máquinas del Splashpark desde la sala instalaciones ubicada en la planta sótano del edificio principal.

5.2.1 NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de 3 cm, por lo menos.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa, y por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Como norma general, las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras que puedan dar lugar a condensaciones.

5.2.2 ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

5.2.3 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada

por la tabla V de la Instrucción ITC BT 19, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

5.2.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Como norma general, todos los conductores de fase o polares se identificarán por un color negro, marrón o gris, el conductor neutro por un color azul claro y los conductores de protección por un color.

5.2.5 RECEPTORES DE ALUMBRADO

Los portalámparas destinados a lámparas de incandescencia deberán resistir la corriente prevista, y llevarán la indicación correspondiente a la tensión e intensidad nominales para las que han sido diseñados.

Los circuitos de alimentación a lámparas o tubos de descarga estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas. La carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de los receptores. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Todas las partes bajo tensión, así como los conductores, aparatos auxiliares y los propios receptores, excepto las partes que producen o transmiten la luz, estarán protegidas por adecuadas pantallas o envolturas aislantes o metálicas puestas a tierra.

5.2.6 RECEPTORES A MOTOR

Los motores estarán construidos o se instalarán de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125 por 100 de la intensidad a plena carga del motor en cuestión y si alimentan a varios motores, deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125 por 100 de la intensidad

a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de los demás.

Los motores estarán protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, siendo de tal naturaleza que cubran, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

En el caso de motores con arranque estrella - triángulo la protección asegurará a los circuitos, tanto para conexión de estrella como para la de triángulo.

Las características de los dispositivos de protección estarán de acuerdo con las de los motores a proteger y con las condiciones de servicio previstas para éstos, debiendo seguirse las indicaciones dadas por el fabricante de los mismos.

Los motores estarán protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia de un restablecimiento de la tensión, puede provocar accidentes, oponerse a dicho establecimiento o perjudicar el motor.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kW estarán provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2
De más de 15 kW: 1,5

5.2.7 PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecerán con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

El conjunto de puesta a tierra en la instalación estará formado por:

a. Tomas de tierra. Estas a su vez estarán constituidas por:

- Electrodos artificiales, a base "picas verticales" de barras de cobre o de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, o "conductores enterrados horizontalmente" de cobre desnudo de 35 mm de sección o de acero galvanizado de 95 mm² de sección, enterrados a una profundidad de 50 cm. Los electrodos se dimensionarán de forma que la resistencia de tierra "R" no pueda dar lugar a tensiones de contacto peligrosas, estando su valor íntimamente relacionado con la sensibilidad "I" del interruptor diferencial:

  R < 50 / I, en locales secos.
  R < 24 / I, en locales húmedos o mojados

5.3 INSTALACIÓN DEL PARQUE ACUÁTICO

Se cumplirá lo dispuesto en el Decreto 80/1998, de 14 de mayo, por el que se regulan las condiciones higiénico-sanitarias de piscinas de uso colectivo.

5.3.1 CLASIFICACIÓN DE LA SUPERFICIE

Superficie del parque acuático de 100 m².

5.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE

La superficie será antideslizante, e impermeable. En su construcción se utilizarán materiales que permitan una fácil limpieza y desinfección y serán resistentes a los productos utilizados en el tratamiento y conservación del agua.

La superficie tendrá una pendiente mínima del 1 %.

5.3.3 DUCHAS

Se utilizarán las duchas existentes.

5.3.4 FLOTADORES SALVAVIDAS

Dadas las características del parque acuático no precisa.

5.3.5 BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

El centro acuático cumplirá lo dispuesto en la normativa vigente en materia de supresión de barreras arquitectónicas, no existiendo obstáculos que impidan el acceso de personas discapacitadas.

5.3.6 SANEAMIENTO E HIGIENE DEL CENTRO ACUÁTICO

Los espacios e instalaciones del centro acuático deberán reunir las condiciones de saneamiento e higiene que impidan la proliferación de insectos y roedores.

Cuando se realicen tratamientos de desinfección, desinsectación y desratización, deberán adoptarse las medidas de seguridad que garanticen su inocuidad para las personas.

La utilización de polvos, cebos u otros plaguicidas no volátiles quedará restringida a las zonas no accesibles al público.

5.3.7 VESTUARIOS Y ASEOS

Se utilizarán los existentes.

5.3.8 LOCAL DE PRIMEROS AUXILIOS

Se utilizará el existente. El local será de fácil acceso para camillas, independiente y debidamente señalizado.

5.3.9 CALIDAD Y TRATAMIENTO DEL AGUA DEL DEPÓSITO

El agua de llenado del depósito procederá de la red de agua potable. Recibirá un tratamiento adecuado para cumplir las exigencias del Reglamento.

La entrada del agua al depósito se realizará de forma que se imposibilite el reflujo del agua de este a la red de distribución.

El agua contenida en el depósito deberá ser filtrada y desinfectada, no será irritante para la piel, ojos y mucosas, cumpliendo los requisitos establecidos en el Anexo I del vigente Reglamento.

Durante el tiempo de funcionamiento del parque acuático, el agua del depósito será renovada continuamente por recirculación previa depuración.

El tratamiento físico del agua tiene como objetivo la eliminación de partículas en suspensión y obtener así un agua ópticamente clara. Esto se logra recirculando constantemente el agua del parque acuático a través de filtros de arena que separan y retienen las materias suspendidas.

Cuando las partículas son demasiado pequeñas para ser retenidas por los filtros de arena, se utilizan ciertos componentes químicos llamados floculantes, que las fuerzan a coagular en conglomerados mayores. Estas precipitan al fondo del depósito o pueden ser retenidas por los filtros de arena. El floculante más utilizado es el sulfato de aluminio (Al2(SO4)3), dosificado con carbonato sódico (Na2CO3) para neutralizar el efecto reductos de pH.

El tratamiento químico del agua tiene como objetivo eliminar microorganismos patógenos que puedan causar infecciones a los bañistas. Adicionalmente, el tratamiento químico asegura el mantenimiento de su instalación al evitar la corrosión de partes metálicas, y asegura el control del pH para mantener el agua clara y transparente. Valores más altos pueden causar irritación de ojos, piel y mucosas, turbidez, incrustaciones o una disminución de eficacia de los desinfectantes de cloro. Los reductores de pH más comunes son el ácido clorhídrico (HCl) y el bisulfato sódico (NaOH).

Valores más bajos pueden causar irritación de ojos, piel y mucosas, corrosión, deterioro del parque acuático y coloración del agua. Los aumentadores de pH más comunes son el carbonato sódico (Na2CO3), bicarbonato sódico (NaHCO3) y el hidróxido de sodio (NaOH).

Ambos correctores de pH (reductores y aumentadores) deben añadirse mediante bombas dosificadoras que los inyectan en el agua de salida del sistema de filtración.

La desinfección del agua se lleva a cabo generalmente utilizando hipoclorito sódico (NaClO), que reacciona con el agua para producir el agente desinfectante ácido hipoclorito (HClO), e hidróxido de sodio (NaOH) como producto remanente, el cual eleva el pH como se explica anteriormente. Las ventajas de la desinfección con

hipoclorito sódico son bajo coste, uso fácil y dosificación sencilla. Las desventajas son el el gran volumen, el peso y la baja estabilidad (inicialmente sólo contiene un 15% de cloro libre como dicloroisocianurato sódico (Na3C3N3Cl2=3).

Diseño general de los filtros

Los filtros han sido diseñados para tratamientos de agua que requieren la eliminación de materias en suspensión en instalaciones públicas y parques acuáticos.

Los tanques de filtro son de resina de poliéster y fibra de vidrio bobinada, totalmente resistente a la corrosión. Dentro contienen colectores y difusores fabricados en material plástico inalterable (PVC y ABS), resistentes al agua salada.

Prestaciones

La batería de filtro simple se ha dimensionado para un tiempo máximo de lavado de 3 minutos, y un tiempo de recirculación del volumen total.

El substrato de filtración está formado por miles de canales que recogen las impurezas del agua y residuos sólidos.

Las bombas dosificadoras instaladas se utilizan para inyectar los productos químicos en los circuitos hidráulicos, y se han diseñado para una dosificación variable entre 10 y 25 l/h.

Se instalarán dos sistemas de medición de agua, uno situado a la entrada de alimentación del depósito, y el otro después del tratamiento del agua depurada.

El aporte diario de agua nueva al depósito será el necesario para reponer las pérdidas y facilitar el mantenimiento de la calidad del agua, debiendo ser del 5% de su volumen total en los períodos de máxima afluencia de público.

5.3.10 AFORO

Para el cálculo del aforo máximo se considera una densidad de 2 m2 de lámina de agua por persona.

5.3.11 INSPECCIÓN Y CONTROL

El parque acuático contará con personal responsable para el control diario de la calidad del agua del depósito de compensación y correcto funcionamiento de las instalaciones.

En tanto el parque acuático permanezca abierto al público deberá haber una persona responsable que ostente la representación de la entidad titular. Tendrá a su cargo el buen funcionamiento de las instalaciones y servicios.

En el parque acuático deberá existir un Libro de Reclamaciones a disposición de los usuarios, tal y como establece el Art. 52.1 del Reglamento de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas.

Se dispondrá de un Libro de Registro y Control de la calidad del agua previamente diligenciado por la Delegación provincial de la Consejería de Salud. El libro estará a disposición de los usuarios que lo soliciten y de las autoridades sanitarias.

En el libro aparecerán los datos de identificación del parque acuático y los registros analíticos de la calidad del agua, conteniendo al menos los datos indicados en el Anexo 2 del Reglamento.

Al menos dos veces diarias, en el momento de apertura y en el de máxima concurrencia, serán analizados y anotados en el Libro de Registro y Control los siguientes parámetros:

- Concentración del desinfectante utilizado, expresado en mg /l. Si el desinfectante utilizado es cloro se determinará el cloro residual libre combinado.
- Color y olor.
- PH.
- Espumas.
- Transparencia del agua.
- Cantidad de agua depurada y renovada del depósito.

5.3.12 USUARIOS

El parque acuático tendrá tanto a la entrada del recinto como en su interior y en lugar bien visible, unas normas higiénico - sanitarias destinadas a los usuarios. El texto de las mismas deberá contener como mínimo las siguientes recomendaciones:

- Prohibición de entrada a la zona de baño con ropa o calzado de calle.
- Obligatoriedad de utilizar ducha antes de la inmersión.
- Prohibición de abandonar desperdicios o basuras en el parque acuático, debiendo utilizarse las papeleras otros recipientes destinados al efecto.
- Prohibición de entrar en el parque acuático con animales, sin perjuicio de lo establecido en la Ley 10/2007 sobre perros de asistencia para atención a personas con discapacidad)
- No ensuciar el agua con prácticas antihigiénicas.
- Si padece o sospecha enfermedad infectocontagiosa, especialmente cutánea, evite su propagación bañándose.
- Evitar juegos y prácticas peligrosas. Respete el baño y estancia de los demás.
- Si se baña después de comer, de realizar ejercicio físico intenso a tras exposición prolongada al sol, entre despacio en el agua.
- Es aconsejable el uso de zapatillas de baño en aseos y vestuarios.
- Si tiene el cabello largo es conveniente un gorro de baño.

5.3.13 CONTROLES PERIÓDICOS EN LOS CIRCUITOS

Según el R.D. 865/2003, se debe elaborar un protocolo de actuación preventivo en todos los circuitos de riesgo con un programa de control periódico.

A continuación, se detallan los aspectos mínimos que debe de recoger la revisión y la limpieza y desinfección de las instalaciones interiores de agua caliente sanitaria y de agua fría de consumo humano, completando lo ya recogido en los artículos 7 y 8 del Real Decreto.

Todas las operaciones que se describen a continuación serán realizadas por personal suficientemente cualificado, con todas las medidas de seguridad necesarias y avisando a los usuarios para evitar posibles accidentes.

A. Revisión

En la revisión de una instalación se comprobará su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza.

La revisión general de funcionamiento de la instalación, incluyendo todos los elementos, se realizará una vez al año, reparando o sustituyendo aquellos elementos defectuosos.

Cuando se detecte presencia de suciedad, incrustaciones o sedimentos, se procederá a su limpieza.

El agua de la instalación interior de consumo humano deberá cumplir en todo momento con los parámetros y criterios establecidos en la legislación de aguas de consumo humano.

a. Agua fría de consumo humano:

La revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación se realizará trimestralmente en los depósitos y mensualmente en un número representativo, rotatorio a lo largo del año, de los puntos terminales de la red interior (grifos y duchas), de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación.

La temperatura se comprobará mensualmente en el depósito, de forma que se mantenga lo más baja posible, procurando, donde las condiciones climatológicas lo permitan, una temperatura inferior a 20 °C.

Cuando el agua fría de consumo humano proceda de un depósito, se comprobarán los niveles de cloro residual libre o combinado en un número representativo de los puntos terminales, y si no alcanzan los niveles mínimos (0,2 mg/l) se instalará una estación de cloración automática, dosificando sobre una recirculación del mismo, con un caudal del 20% del volumen del depósito.

B. Limpieza y desinfección

Una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva.

Las instalaciones de agua fría de consumo humano se limpiarán y desinfectarán como mínimo, una vez al año, cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria.

Para la realización de la limpieza y la desinfección se utilizarán sistemas de tratamiento y productos aptos para el agua de consumo humano.

a. Agua fría de consumo humano:

El procedimiento para la desinfección química con cloro de los depósitos será el descrito para el sistema de agua caliente sanitaria. Finalmente, se procederá a la normalización de las condiciones de calidad del agua, llenando nuevamente la instalación, y si se utiliza cloro como desinfectante, se añadirá para su funcionamiento habitual (0,2-1 mg/l de cloro residual libre).

Si es necesaria la recloración, ésta se hará por medio de dosificadores automáticos.

b. Elementos desmontables:

Los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias y se sumergirán en una solución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante.

Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo.

6 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se incluye al presente proyecto el Estudio de Seguridad y Salud. Dicho estudio se compone de los siguientes documentos:

- Memoria
- Pliego de Condiciones Particulares
- Planos
- Mediciones y Presupuesto

En todos los casos se han tenido en cuenta la Normativa vigente según el Real Decreto 16271997, de 24 de Octubre de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

7 PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

Se incluye al presente proyecto el Programa de Control de Calidad en que se presentan las especificaciones, requisitos y parámetros de calidad de los distintos materiales de obra.

8 GESTION DE RESIDUOS

Se incluye al presente proyecto el Estudio de Gestión de Residuos en cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero y Decreto 112/2012 de 26 de junio, referente a los residuos de construcción y demolición.

CUMPLIMIENTO NORMATIVA

9 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se relacionan a continuación las diferentes Normas de obligado cumplimiento:

- Ordenanzas Municipales y Normas Urbanísticas del Ayuntamiento de LEZO.

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)".

- Código técnico de la edificación CTE, Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, publicado por el BOE el 28 de marzo de 2006.

- Reglamento Electrónico de Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, B.O.E. nº 224 del 18 de septiembre, así como las Instrucciones Complementarias ITC-BT y Normas de la empresa suministradora de energía eléctrica IBERDROLA, S.A.

- Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

10 CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN, REAL DECRETO 314/2006

La sala de instalaciones correspondiente al Splashpark se ejecutará de modo que sus instalaciones cumplan el Documento Básico Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, con el objetivo de reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

11 CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN, REAL DECRETO 1371/2007

Se dará cumplimiento a lo establecido en el Documento Básico HR Protección Frente al Ruido del Código Técnico de Edificación aprobado por el Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, con el objetivo de limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios.

12 CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO HS SALUBRIDAD DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN, REAL DECRETO 314/2006

Se dará cumplimiento a lo establecido en el Documento Básico HS Salubridad del Código Técnico de Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, con el objetivo de conseguir higiene, salud y protección del medio ambiente.

12.1 SUMINISTRO DE AGUA

12.1.1 DISEÑO INSTALACIÓN

El edificio dispondrá de su titular/contador. Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficientes.

12.1.2 INSTALACIÓN INTERIOR PARTICULAR

Las instalaciones individuales, la red de distribución de ACS debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m. Montaje con dilatadores y anclajes libres.

Las tuberías de ACS, tanto en impulsión como en retorno, se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 9/18 mm de espesor, según RITE.

El sistema de regulación y control de la temperatura estará incorporado en el equipo de producción y preparación. El control sobre la recirculación será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

12.1.3 DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES

12.1.3.1 DIMENSIONADO DE TRAMOS

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1, DB HS 4.
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
    - Tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
    - Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- Obtención del diámetro correspondiente en cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

12.1.3.2 DIMENSIONADO DE LA PRESION

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo a lo siguiente:

- Determinar la perdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

12.1.3.3 DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HUMEDOS

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2, DB HS4.

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, DB HS4, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3.

12.1.3.4 DIMENSIONADO DE LA RED DE ACS

Para la red de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para la red de agua fría.

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3ºC desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

- Considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4, DB HS 4.

12.2 EVACUACIÓN DE AGUAS

12.2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN

12.2.1.1 PARTES DE LA RED DE EVACUACION

Desagües y derivaciones

Material:	PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.
Sifón individual:	En cada aparato de cocina.
Bote sifónico	Plano registrable en baño y aseo de planta baja. Colgado registrable en baño y aseo de planta alta.
Canaleta sifónica:	En patio, con cierre hidráulico.

Bajantes pluviales

Material:	PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.
Situación:	Exterior por fachadas y patios. Registrables.

Bajantes fecales

Material:	PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.
Situación:	Interior por patinillos. No registrables.

Colectores

Material:	PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.
Situación:	Tramos colgados del forjado. Registrables. Tramos enterrados bajo el. No registrables. Tramos enterrados bajo solera de hormigón. No registrables.

Arquetas

Material:	Prefabricada de PVC-U.
Situación:	A pie de bajantes de pluviales. Registrables y nunca será sifónica. Conexión de la red de fecales. Sifónica y registrable.

Registros

En Bajantes:	Por la parte alta de la ventilación primaria en la cubierta. En cambios de dirección, a pie de bajante.
En colectores colgados:	Registros en cada encuentro y cada 15 m. Los cambios de dirección se ejecutarán con codos a 45º.
En colectores enterrados:	E zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.

	En zonas interiores habitables con arquetas ciegas, cada 15 m.
En el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad por falso techo. Registro de sifones individuales por la parte inferior Registro de botes sifónicos por la parte superior. El manguetón del inodoro con cabecera registrable de tapón roscado.

12.2.2 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

12.2.2.1 DERIVACIONES INDIVIDUALES

Las unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, DB HS5, en función del uso.

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,50 m. Los que superen esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y el caudal a evacuar.

Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, se utilizarán los valores que se indican en la tabla 4.2 DB HS5 en función del diámetro del tubo de desagüe.

12.2.2.2 BOTES SIFÓNICOS O SIFONES INDIVIDUALES

Los botes sifónicos serán de 110 mm para 3 entradas y de 125 mm para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

12.2.2.3 RAMALES DE COLECTORES

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo a la tabla 4.3 DB HS5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

12.2.2.4 BAJANTES

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 DB HS5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en este.

12.2.2.5 COLECTORES

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5 DB HS5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

13 CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN, REAL DECRETO 314/2006

Se dará cumplimiento a lo establecido en el Documento Básico Seguridad de Utilización del Código Técnico de Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, con el objeto de reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios.

13.1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

Resbaladicidad de los suelos

La sala de instalaciones se considera como zona interior húmeda, por tanto, la resbaladicidad exigible al suelo de las mismas será Clase 2 y Clase 3 a las escaleras.

Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

a. No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 4 mm.
b. Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
c. En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

Escaleras

Escaleras de uso restringido

La anchura de cada tramo será de 800 mm, como mínimo.
La contrahuella será de 200 mm, como máximo, y la huella de 220 mm, como mínimo.
La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

La escalera existente en el presente caso entre la planta primera y segunda cumple con las condiciones exigidas para escaleras de uso restringido.

13.2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2.100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1.000 mm y 2.200 mm medida a partir del suelo.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

13.3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Cuando las puertas de un recinto que tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

14 INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08

Para el cálculo y diseño de las cimentaciones y elementos de hormigón se han seguido las indicaciones y procedimientos indicados en la norma EHE. Los datos e hipótesis de cálculo, así como las características de los materiales, armados y

dimensiones se hallan reflejados en los planos correspondientes recogidos en este proyecto.

14.1 CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN

Hormigón HA-25/p/20/IIa Resistencia característica 250 kg/cm2

FICHA EHE HORMIGÓN

EHE
CARACTERISTICAS DE MATERIALES Y ESPECIFICACIONES DE CONTROL

EHE **CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGON**			**General**	Elementos que varían		
				Cim.	Estruct.	Muros
Componentes	Cemento RC-03	Tipo - Resistencia	**CEM II / A-V** **42,5 R N/mm2.**			
	Agua Art. 27	Contenido máx. del ion cloruro	**3 gr./litro**			
	Aridos Art. 28	Clase	**Machacado**			
	Tamaño máx.		**20 mm.**			
Hormigón	Tipo		**HA-25/B/20/IIa**			
	Resistenc. Característica		**25 N/mm2.**			
	Consistencia Art. 30.6		**Blanda**			
	Ambiente Tabla 8.2.2		**IIa**			
	Recubrimiento mínimo armaduras. Tabla 37.2.4		**35 mm.**	**70+10 s/terreno**		
	Contenido mínimo cemento Tabla 37.3.2.a		**275 Kg.**			
	Relación máxima agua/cemento. Tabla 37.3.2.a		**0,60**			
	Compactación		**Vibrado**			
Acero	Tipo Acero Tabla 31.2.a Límite Elástico Tablas 31.2.a		**B 500S** **500 N/mm2.**			

Mallas electrosol. Tabla 31.3	**B 500 T**
Límite Elástico Tablas 31.3	**500 N/mm2.**

EHE
ESPECIFICACIONES DE CALCULO Y CONTROL DE CALIDAD

	Tipo	Coef. parcial seguridad	Nivel Control	Forma elaboración
Hormigones	HA-25/B/20/IIa	1,5	Estadístico	Central
Acero	B 500 S	1,15	Normal	Sello AENOR
Ejecución		C. Permanentes 1,5 C. Variables 1,6	Normal	
Control de Calidad	Nº Lotes Tabla 88.4	100 m3	500 m2	50 amasadas / 2 planta
	Nº Amasadas / por lote	2		
	Nº Probetas/por amasada	3		

15 CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN, REAL DECRETO 314/2006

Se dará cumplimiento a lo establecido en el Documento Básico SE Seguridad Estructural del Código Técnico de Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, con el objetivo de establecer los principios y requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad de la edificación.

Para el cálculo de los muros de contención, losa y cimentación de los elementos se han tenido en cuenta las cargas y sobrecargas especificadas en el DB-SE-AE.

15.1 CARGAS DE CÁLCULO SEGÚN DB-SE-AE:

Se ha tenido en cuenta el peso propio de toda la estructura y sobrecargas. Para la sobrecarga de nieve y viento el programa CYPE INGENIEROS tiene en cuenta lo siguiente:

Sobrecarga de nieve:
La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve

del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Estos modelos de carga sólo cubren los casos del depósito natural de la nieve. En cubiertas accesibles para personas o vehículos, deben considerarse las posibles acumulaciones debidas a redistribuciones artificiales de la nieve. Asimismo, deben tenerse en cuenta las condiciones constructivas particulares que faciliten la acumulación de nieve.

En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 KN/m2. En otros casos o en estructuras ligeras, sensibles a carga vertical, los valores pueden obtenerse como se indica a continuación.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, qn, puede tomarse:

$$q_n=\mu.s_k$$

donde:

μ: coeficiente de forma de la cubierta.
s_k: valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal.

Cuando la construcción esté protegida de la acción de viento, el valor de carga de nieve podrá reducirse en un 20%. Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto, el valor deberá aumentarse en un 20%.

Para el cálculo de los elementos volados de la cubierta de edificios situados en altitudes superiores a 1.000 m debe considerarse, además de la carga superficial de nieve, una carga lineal p_n, en el borde del elemento, debida a la formación de hielo, que viene dada por la expresión (donde k = 3 metros):

$$p_n=k.\ \mu^2.s_k$$

La carga que actúa sobre elementos que impidan el deslizamiento de la nieve, se puede deducir a partir de la masa de nieve que puede deslizar. A estos efectos se debe suponer que el coeficiente de rozamiento entre la nieve y la cubierta es nulo.

Coeficiente de forma:

El viento puede acompañar o seguir a las nevadas, lo que origina un depósito irregular de la nieve sobre las cubiertas. Por ello, el espesor de la capa de nieve puede ser diferente en cada faldón. Para la determinación del coeficiente de forma de cada uno de ellos, se aplicarán sucesivamente las siguientes reglas:

- En un faldón limitado inferiormente por cornisas o limatesas y en el que no hay impedimento al deslizamiento de la nieve, el coeficiente de forma tiene el valor de 1 para cubiertas con inclinación menor o igual que 30° y 0 para cubiertas con inclinación de mayor o igual que 60° (para valores intermedios se interpolará linealmente). Si hay impedimento, se tomará μ=1 sea cual sea la inclinación.
- En un faldón que limita inferiormente con una limahoya, lo que supone un impedimento al deslizamiento de la nieve, se distinguen dos casos:
  - Si el faldón sucesivo está inclinado en el mismo sentido, como coeficiente de forma del de encima se tomará el correspondiente a la inclinación del de debajo en una anchura de 2 m.
  - Si está inclinado en sentido contrario, y la semisuma de las inclinaciones, β, es mayor de 30°, el coeficiente de forma de ambos será de 2,0; en otro caso será μ=1+ β/30° en una anchura de 2 m.

-Se tendrán en cuenta las posibles distribuciones asimétricas de nieve, debidas al transporte de la misma por efecto del viento, reduciendo a la mitad el coeficiente de forma en las partes en que la acción sea favorable.

Acumulación de nieve:

Adicionalmente, en los faldones limitados inferiormente por limatesas y cuyo coeficiente de forma, μ, sea menor que la unidad, descargan parte de la nieve aguas abajo. Tal descarga ocasiona acumulaciones de nieve si hay discontinuidades como limahoyas o cambios de nivel en esa dirección. La descarga total por unidad de longitud, p_d, puede evaluarse como:

$$p_d=(1-\mu).L.s_k$$

donde,

L: proyección horizontal media de la recta de máxima pendiente del faldón.

La acumulación de nieve sobre una discontinuidad (limahoya o cambio de nivel) aguas abajo del faldón se simula mediante una carga lineal, p_a, de valor:

$$p_a=\min(\mu_i,1).p_d$$

que puede suponerse repartida uniformemente en un ancho no mayor que 2,0 m a un lado u otro de limahoya o del cambio de nivel.

Si queda descarga por repartir ($p_d>p_a$), se considerará otra discontinuidad más debajo sometida a la carga restante, y así sucesivamente hasta repartir la totalidad de la descarga o llegar al perímetro del edificio. En cualquier caso, la suma de todas las cargas sobre discontinuidades no será mayor que la descarga total del faldón.

Sobre cada discontinuidad se sumarán, en su caso, las descargas que puedan provenir de los distintos faldones que haya aguas arriba.

Acciones del viento:

Los edificios se comprueban ante la acción del viento en dos direcciones ortogonales cualesquiera, independientemente de la existencia de construcciones contiguas medianeras. Para cada dirección se considera la acción en los dos sentidos. La acción del viento se considera como una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e puede expresarse como:

$$q_e = q_b . c_e . c_p$$

siendo:

- q_b: presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse como 0,5 KN/m^2. Para precisar más el valor de la presión dinámica se establece que la presión dinámica debe calcularse como:

$q_b = 0{,}5.\delta.v_b^2$

siendo:

- δ: densidad del aire, en general pueda adoptarse el valor de 1,25 kg/m^3 aunque dependa de la altitud, de la temperatura ambiental y de la fracción de agua en suspensión.
- v_b: velocidad del viento.

- Ce: coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independientemente de la altura de 2,0 ó de la tabla 3.3 de DB-SE-AE. Este coeficiente tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno.
- Cp: coeficiente eólico que depende de la forma y orientación de la superficie respecto al viento y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie.

En construcciones diáfanas, sin forjados que conecten las fachadas, la acción del viento debe individualizarse en cada elemento de superficie exterior. Cuando al menos dos de los lados del edificio (fachadas o cubiertas) cuya área de los huecos exceda del 30% del área total del lado considerado la acción del viento se determina considerando la estructura como una marquesina o una pared libre.

Si el edificio presenta grandes huecos la acción de viento genera además de presiones en el exterior, presiones en el interior que se suman a las anteriores. Para calcular esta presión interior deberá usarse el coeficiente eólico de presión interior Cpi.

Cuando el área de las aberturas de una fachada sea el doble de las aberturas en el resto de las fachadas del edificio, se tomará:

$$Cpi=0{,}75.Cpe$$

Si es el triple:

$$Cpi=0,9.Cpe$$

Siendo:

- Cpe: coeficiente eólico de presión exterior. En casos intermedios se interpolará linealmente y en otros casos se usaran los coeficientes de la tabla 3.5 de DB-SE-AE.

El programa calcula para cada zona distinta acción del viento.

Lezo, abril 2019

Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria
Ingeniero Industrial

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE – PLIEGO DE CONDICIONES

1 ACTUACIONES PREVIAS 4

1.1 DERRIBOS 4

1.1.1 DERRIBO DE FACHADAS Y PARTICIONES 4
1.1.2 LEVANTADO DE INSTALACIONES 6
1.1.3 DEMOLICIÓN DE REVESTIMIENTOS 7

2 ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN 8

2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS 8

2.1.1 TRANSPORTES DE TIERRAS Y ESCOMBROS 8
2.1.2 VACIADO DEL TERRENO 10
2.1.3 ZANJAS Y POZOS 14

3 FACHADAS Y PARTICIONES 19

3.1 FACHADAS DE FÁBRICA 19

3.1.1 FACHADAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN 19

3.2 HUECOS 30

3.2.1 CARPINTERÍAS 30
3.2.2 ACRISTALAMIENTOS 37

3.3 PARTICIONES 42

3.3.1 PARTICIONES DE PIEZAS DE HORMIGÓN 42
3.3.2 PANELES PREFABRICADOS DE YESO Y ESCAYOLA 46
3.3.3 TABIQUERÍA DE PLACA DE YESO LAMINADO CON ESTRUCTURA METÁLICA 53

4 INSTALACIONES 59

4.1 INSTALACIÓN DE AUDIOVISUALES 59

4.1.1 ANTENAS DE TELEVISIÓN Y RADIO 59
4.1.2 TELEFONÍA 64

4.2 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA 69

4.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS 80

4.3.1 FONTANERÍA 80
4.3.2 APARATOS SANITARIOS 90

4.4 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS 92

4.4.1 RESIDUOS LÍQUIDOS 92

4.5 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO 105

4.5.1 ALUMBRADO DE EMERGENCIA 105
4.5.2 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN 112
4.5.3 INDICADORES LUMINOSOS 115

4.6 ACONDICIONAMIENTO DE RECINTOS – CONFORT 118

4.6.1 CALEFACCIÓN 119
4.6.2 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN 125

4.7 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN 130

4.7.1 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 130

5 REVESTIMIENTOS 137

5.1 REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS 137

5.1.1 ALICATADOS 137
5.1.2 ENFOSCADOS, GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS 143
5.1.3 PINTURAS 152

5.2 REVESTIMIENTOS DE SUELOS Y ESCALERAS 154

5.2.1 REVESTIMIENTOS CONTINUOS PARA SUELOS Y ESCALERAS 154
5.2.2 REVESTIMIENTOS CERÁMICOS PARA SUELOS Y ESCALERAS 159
5.2.3 SOLERAS 166

5.3 FALSOS TECHOS 170

6 CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS 175

7 PRUEBAS DE OBRA TERMINADA 179

1 ACTUACIONES PREVIAS

1.1 DERRIBOS

1.1.1 DERRIBO DE FACHADAS Y PARTICIONES

Descripción

Demolición de las fachadas, particiones y carpinterías de un edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de demolición de:
  Tabique.
  Muro de bloque.
- Metro cúbico de demolición de:
  Fábrica de ladrillo macizo.
  Muro de mampostería.
- Metro cuadrado de apertura de huecos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.
  Unidad de levantado de carpintería, incluyendo marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, con o sin aprovechamiento de material y retirada del mismo, sin transporte a almacén.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas**

Antes de abrir huecos, se comprobará los problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por la apertura de los mismos. Si la apertura del hueco se va a realizar en un muro de ladrillo macizo, primero se descargará el mismo, apeando los elementos que apoyan en el muro y a continuación se adintelará el hueco antes de proceder a la demolición total.

Procesos de ejecución

- **Ejecución**

Al finalizar la jornada de trabajo, no quedarán muros que puedan ser inestables. El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia debajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas

situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

- Levantado de carpintería y cerrajería:

Los elementos de carpintería se desmontarán antes de realizar la demolición de las fábricas, con la finalidad de aprovecharlos, si así está estipulado en el proyecto. Se desmontarán aquellas partes de la carpintería que no están recibidas en fábricas. Generalmente por procedimientos no mecánicos, se separarán las partes de la carpintería que estén empotradas en las fábricas. Se retirará la carpintería conforme se recupere. Es conveniente no desmontar los cercos de los huecos, ya que de por sí constituyen un elemento sustentante del dintel y, a no ser que se encuentren muy deteriorados, evitan la necesidad de tener que tomar precauciones que nos obliguen a apearlos. Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Demolición de tabiques:

Se demolerán, en general, los tabiques antes de derribar el forjado superior que apoye en ellos. Cuando el forjado hay cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquél. Los tabiques de ladrillo se derribarán de arriba hacia abajo. La tabiquería interior se ha de derribar a nivel de cada planta, cortando con rozas verticales y efectuando el vuelco por empuje, que se hará por encima del punto de gravedad.

- Demolición de cerramientos:

Se demolerán, en general, los cerramientos no resistentes después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. El vuelco sólo podrá realizarse para elementos que se puedan despiezar, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente atirantar y/o apuntalar el elemento, hacer rozas inferiores de un tercio de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento.

- Demolición de cerramiento prefabricado:

Se levantará, en general, un nivel por debajo del que se está demoliendo, quitando previamente los vidrios. Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debilite con ello a los elementos estructurales, disponiendo en este caso protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Apertura de huecos:

Se evacuarán los escombros producidos y se terminará del hueco. Si la apertura del hueco se va a realizar en un forjado, se apeará previamente, pasando a continuación a la demolición de la zona prevista, arriostrando aquellos elementos.

1.1.2 LEVANTADO DE INSTALACIONES

Descripción

Trabajos destinados al levantamiento de las instalaciones (electricidad, fontanería, saneamiento, climatización, etc.) y aparatos sanitarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro lineal de levantado de:
  Mobiliario de cocina: bancos, armarios, repisas de cocina corriente.
  Tubos de calefacción y fijación.
  Albañales.
  Tuberías de fundición de red de riego (levantado y desmontaje).
  Incluyendo parte proporcional de piezas especiales, llaves y bocas, con o cin recuperación de las mismas.
- Unidad de levantado de:
  Sanitarios: fregaderos, lavabo, bidé, inodoro, bañera, ducha. Incluyendo accesorios.
  Radiadores y accesorios.
- Unidad realmente desmontada de equipos industriales:
  Todas las unidades de obra incluyen en la valoración la retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas**

Antes de proceder al levantamiento de aparatos sanitarios y radiadores deberán neutralizarse las instalaciones de agua y electricidad. Será conveniente cerrar la acometida al alcantarillado. Se vaciarán primero los depósitos, tuberías y demás conducciones de agua. Se desconectarán los radiadores de la red. Antes de iniciar los trabajos de demolición del albañal se desconectará el entronque de éste al colector general, obturando el orificio resultante.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios y aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.

- Levantado de aparatos sanitarios y accesorios, sin recuperación de material:

Se vaciarán primeramente los depósitos, tuberías y demás conducciones. Se levantarán los aparatos procurando evitar que se rompan.

- Levantado de radiadores y accesorios:

Se vaciarán de agua, primero la red y después los radiadores, para poder retirar los radiadores.

- Demolición de equipos industriales:

Se desmontarán los equipos industriales, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que estén unidos.

- Demolición de albañal:

Se realizará la rotura, con o sin compresor, de la solera o firme. Se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal. Se procederá, a continuación, al desmontaje o rotura de la conducción de aguas residuales.

- Levantado y desmontaje de tuberías de fundición de red de riego:

Se vaciará el agua de la tubería. Se excavará hasta descubrir la tubería. Se desmontarán los tubos y piezas especiales que constituyan la tubería. Se rellenará la zanja abierta.

1.1.3 DEMOLICIÓN DE REVESTIMIENTOS

Descripción

Demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas**

Antes del picado del revestimiento se comprobará que no pasa ninguna instalación, o que en caso de pasar está desconectada. Antes de la demolición de los peldaños se comprobará el estado de la bóveda o la losa de la escalera.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**
- Demolición de techo suspendido:

Los cielos rasos se quitarán, en general, previamente a la demolición del forjado o del elemento resistente al que pertenezcan.

- Demolición de pavimento:

Se levantará, en general, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que esté colocado, sin demoler, en esta operación, la capa de comprensión de los forjados, ni debilitar las bóvedas, vigas y viguetas.

- Demolición de revestimiento de paredes:

Los revestimientos se demolerán a la vez que si soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento, en cuyo caso se desmontarán antes de la demolición del soporte.

- Demolición de peldaños:

Se desmontará el peldañeado de la escalera en forma inversa a como se colocara, empezando, por tanto, por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primer peldaño. Si hubiera zanquín, éste se demolerá previamente al desmontaje del peldaño. El zócalo se demolerá empezando por un extremo del paramento.

2 ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN

2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1.1 TRANSPORTES DE TIERRAS Y ESCOMBROS

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, con las prescripciones definidas en el proyecto.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

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.

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.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

2.1.2 VACIADO DEL TERRENO

Criterios de medición y valoración de unidades

- 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

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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas**

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.

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.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

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.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

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 garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines 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.

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.

- Excavación en roca:

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.

- 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 lentejones y se repasará posteriormente.

- **Tolerancias admisibles**

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.

Angulo de talud superior al especificado en más de 2 °.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

- **Condiciones de terminación**

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:

- 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.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. 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.

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.

2.1.3 ZANJAS Y POZOS

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

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 el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

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.

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 20 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

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:

La excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3. 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.

Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3.

- 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.

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, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3.

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.

Conservación y mantenimiento durante la obra

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.

3 FACHADAS Y PARTICIONES

3.1 FACHADAS DE FÁBRICA

3.1.1 FACHADAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de cerramiento de bloque de hormigón, tomado con mortero de cemento y/o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los bloques y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.
Metro lineal de elemento de remate de alféizar o antepecho colocado, incluso rejuntado o sellado de juntas, eliminación de restos y limpieza.

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 el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- En general:

Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos 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, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica, atendiendo al CTE DB HE 1, apartado 4.

- Revestimiento exterior :

Si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de bloque, el revestimiento podrá ser de adhesivo cementoso mejorado armado con malla de fibra de vidrio acabado con revestimiento plástico delgado, etc.
Mortero para revoco y enlucido: la clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior será al menos B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18, atendiendo al CTE DB SI 2, apartado 1. Si se utiliza un acabado exterior impermeable al agua de lluvia, éste deber ser permeable al vapor, para evitar condensaciones en la masa del muro, en los términos establecidos en el DB HE, atendiendo al CTE DB SE F, apartado 3.

- Hoja principal:

Es un cerramiento de bloque de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua, y los aditivos que se prescriben en el presupuesto del proyecto.

Bloque de hormigón (ver relación de productos con marcado CE).

Mortero de albañilería (ver relación de productos con marcado CE). Para elegir el tipo de mortero apropiado se debe considerar el grado de exposición, incluyendo la protección prevista contra la saturación de agua. El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior a 0,75 veces la resistencia normalizada de las piezas, atendiendo al CTE DB SE F, apartado 4.2.

- Sellantes para juntas (ver relación de productos con marcado CE):

Los materiales de relleno y sellantes tendrán una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y serán impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1.

- Armaduras de tendel (ver relación de productos con marcado CE):

En la clase de exposición I, pueden utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. En las clases IIa y IIb, se utilizarán armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea superior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura sea superior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente, atendiendo al CTE DB SE F, apartado 3.3.

- Enfoscados (ver relación de productos con marcado CE):

Cumplirán las prescripciones del presupuesto del proyecto.

Para resistencia alta a la filtración, el mortero tendrá aditivos hidrofugantes, atendiendo al CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.

- Cámara de aire:

En su caso, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y contará con separadores de la longitud y material adecuados (plástico, acero galvanizado, etc.), siendo recomendable que dispongan de goterón. Podrá ser ventilada (en grados muy ventilada o ligeramente ventilada) o sin ventilar. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo. Según CTE

DB SI 2, apartado 1.La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de las superficies interiores de las cámaras ventiladas será al menos B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18 m.

- Aislante térmico (ver relación de productos con marcado CE):

Será de la naturaleza y características especificadas en el presupuesto del proyecto.
Para aislantes no hidrófilos, se acreditará el cumplimiento de las limitaciones de succión o absorción de agua de acuerdo con las normas UNE referenciadas en el CTE, atendiendo al CTE DB HS 1 Apéndice A.

- Hoja interior:

Será de la naturaleza y características especificadas en el proyecto.

- Revestimiento interior (enfoscados, guarnecidos y enlucidos):

El guarnecido y enlucido de yeso cumplirán lo especificado en el capítulo Guarnecidos y enlucidos.
Yeso (ver relación de productos con marcado CE).

- Remates (ver relación de productos con marcado CE, según el material):

Podrán ser de material pétreo natural o artificial, arcilla cocida o de hormigón, o metálico, en cuyo caso estará protegido contra la corrosión. Las piezas no se presentarán agrietadas, deformadas, rotas, desportilladas ni manchadas.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Hoja principal, fábrica de piezas de hormigón:
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 haya alcanzado la resistencia suficiente para resistir la carga de la fachada, debiendo estar seco, nivelado, y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. En caso de utilizar dinteles metálicos, serán resistentes a la corrosión o estarán protegidos contra ella antes de su colocación.
Aislante térmico:
Para la colocación de los paneles rígidos se comprobará que la hoja principal no tenga desplomes ni falta de planeidad. Si existen defectos considerables en la

superficie del revestimiento se corregirán, por ejemplo aplicando una capa de mortero de regularización, para facilitar la colocación y el ajuste de los paneles.

Hoja interior: se comprobará la limpieza del soporte así como la correcta colocación del aislante.

Revestimientos continuos: enfoscados, guarnecidos y enlucidos.

En caso de pilares, vigas y viguetas de acero, se forrarán previamente con piezas de arcilla cocida o de cemento.

Remates:

Previamente a la colocación de los remates, los antepechos estarán saneados, limpios y terminados previo a la ejecución del elemento de remate.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Hoja principal:

Se replanteará la fachada, comprobando las desviaciones entre forjados. Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en la cara interior de la fachada en todas las esquinas, huecos, quiebros, juntas de movimiento, y en tramos ciegos a distancias no mayores que 4 m. Se marcará un nivel general de planta en los pilares con un nivel de agua. Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica señalando en el forjado la situación de los huecos, juntas de dilatación y otros puntos de inicio de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto.

Las juntas de dilatación de la fábrica sustentada se dispondrán de forma que cada junta estructural coincida con una de ellas.

Se cumplirán las distancias máximas de 6 m. entre juntas de dilatación para fábricas de bloques de hormigón, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1.

El replanteo vertical se realizará de forjado a forjado, marcando en las reglas las alturas de las hiladas, del alféizar y del dintel. Se ajustará el número de hiladas para no tener que cortar las piezas. En el caso de bloques, se calculará el espesor del tendel (1 cm + 2 mm, generalmente) para encajar un número entero de bloques. (considerando la dimensión nominal de altura del bloque), entre referencias de nivel sucesivas según las alturas libres entre forjados que se hayan establecido en proyecto es conveniente.

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. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas etapas, en cuyo caso la primera

se dejará escalonada.o se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Para fábricas de bloques de hormigón:

La cara de fondo ciego se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán con el contenido de humedad indicado por el fabricante humedeciéndose previo a la colocación la superficie del bloque en contacto con el mortero. La humectación de los bloques atenderá a las prescripciones del fabricante. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se quitará el mortero sobrante evitando caídas de mortero, tanto en el interior de los bloques como en la cámara de trasdosado. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. Mientras se ejecute la fábrica, se conservarán los plomos y niveles de forma que el paramento resulte con todas las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Si se realiza el llagueado de las juntas, previamente se rellenarán con mortero fresco los agujeros o pequeñas zonas que no hayan quedado completamente ocupadas, comprobando que el mortero esté todavía fresco y plástico. El llagueado no se realizará inmediatamente después de la colocación, sino después del inicio del fraguado del mortero, pero antes de su endurecimiento. Si hay que reparar una junta después de que el mortero haya endurecido se eliminará el mortero de la junta en una profundidad al menos de 15 mm y no mayor del 15% del espesor del mismo, se mojará con agua y se repasará con mortero fresco. No se realizarán juntas matadas inferiormente, porque favorecen la entrada de agua en la fábrica. Los enfoscados interiores o exteriores se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

En general:

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ºC, evitándose la colocación en días de viento caliente. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán las siguientes protecciones:

Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros, la erosión de las juntas y la acumulación de agua en el interior del muro. Se procurará colocar lo antes posible elementos de protección, como alfeizares, albardillas, etc.

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.

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 de las fábricas (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:

Juntas de dilatación:

La junta de dilatación se ejecutará atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1, vigilándose la colocación del sellante sobre el relleno introducido en la junta. La profundidad del sellante será mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura estará comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas el sellante quedará enrasado con el paramento del soporte previo al enfoscado.

La dirección facultativa podrá decidir la colocación de chapa metálica en las juntas en cuyo caso se dispondrán de forma que cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa se fijará mecánicamente en dicha banda y se sellará su extremo correspondiente.

Arranque de la fábrica desde cimentación:

En el arranque de la fábrica desde cimentación se dispondrá una barrera impermeable a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior que cubra todo el espesor de la fachada. Se dispondrá un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, u otra solución que proteja la fachada de salpicaduras hasta una altura mínima de 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada. La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá quedar sellada frente a la entrada de agua de escorrentía, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2.

Encuentros de la fachada con los forjados:

En la interrupción de la hoja principal por forjados, atendido el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3, se dispondrá de una junta de desolidarización entre la hoja principal y la cara inferior de cada forjado, dejando una holgura de 2 cm. El material de relleno para esta holgura atenderá las prescripciones del proyecto y/o las indicaciones de la dirección

facultativa. En cualquier caso, se procederá al relleno después de la retracción de la hoja principal, debiendo tener el sellante una elasticidad compatible con la deformación prevista del forjado. La junta se protegerá de la filtración con un goterón. En los paramentos exteriores de la hoja principal que sobresalgan del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja. En los casos en que el forjado sobresalga del plano exterior de la fachada, se dispondrá una pendiente del 10% como mínimo hacia el exterior para evacuar el agua y goterón en el borde del mismo.

Encuentros de la fachada con los pilares:

En las interrupciones de la hoja principal por los pilares que quedan insertos, que precisen la colocación de piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, atendido el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4 para conseguir la estabilidad de estas piezas, se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

Atendido el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.5, en las interrupciones de la cámara por un forjado o un dintel, se dispondrá un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma. Como sistema de recogida de agua se utilizará el elemento continuo impermeable prescrito en proyecto, dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Las láminas dispuestas se introducirán en la hoja interior en todo su espesor. Para la evacuación se dispondrá el sistema indicado en proyecto: tubos de material estanco, que, en cualquier caso, estarán separados 1,5 m como máximo. Para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo, se dejarán sin colocar hasta uno de cada 4 bloques de la primera hilada. Tras la operación de limpieza se repondrán las piezas extraidas.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

Atendido el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.6. la junta entre el cerco y el muro se sellará con un cordón que se introducirá en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos. En las carpinterías que estén retranqueadas respecto al paramento exterior de la fachada, se rematará el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería. Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada,

se dispondrá precerco y una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o, en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas. El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba será de 2 cm como mínimo. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

Los antepechos se rematarán con la solución indicada en proyecto para evacuar el agua de lluvia. Atendido el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.7, las albardillas y vierteaguas tendrán una inclinación, dispondrán de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente. Se dispondrán las juntas de dilatación que se prescriban tanto en proyecto como en las instrucciones de obra impartidas por la dirección facultativa. Las juntas entre las piezas se realizarán de tal manera que sean impermeables, con sellado adecuado. Se replantearán las piezas de remate. Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es preciso se repicarán previamente. Para los vierteaguas recibidos con mortero, se humedecerá la superficie del soporte para que no absorba el agua del mismo; no se apoyarán elementos sobre ellos, al menos hasta tres días después de su ejecución. Los extremos de las piezas de vierteaguas han de entregarse al menos 2 cm. a partir del plano de las jambas.

Anclajes a la fachada:

Las juntas entre elementos de anclaje y la fachada se realizarán de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella, mediante el sistema indicado en proyecto, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.8.

Aleros y cornisas:

Los aleros y las cornisas de constitución continua, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.9, se rematarán en cuanto a su pendiente e impermeabilización, a los efectos de evacuación y protección frente al agua de lluvia, según las prescripciones del proyecto. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Dinteles:

Se adoptará la solución prescrita en proyecto. Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

Revestimiento intermedio: Tendrá la composición y espesor prescritos en consonancia con la resistencia a la filtración que corresponde en este caso. (Ver enfoscados).

Aislante térmico:

Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares, atendiendo al CTE DB HE 1, apartado 5.2.1. En la colocación de paneles por fijación mecánica, el número de fijaciones dependerá de la rigidez de los mismos, y será el recomendado por el fabricante, aumentándose el número en los puntos singulares. En las fijaciones por adhesión, se colocarán los paneles de abajo hacia arriba. Si la adherencia de los paneles a la hoja principal se realiza mediante un adhesivo interpuesto, no se sobrepasará el tiempo de utilización del adhesivo. Si la adherencia se realiza mediante el revestimiento intermedio, los paneles se colocarán recién aplicado el revestimiento, cuando esté todavía fresco. Los paneles deberán quedar estables en posición vertical, y continuos, evitando puentes térmicos. La junta de dilatación no supondrá un puente térmico.

Barrera de vapor:

Se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma (CTE DB HE 1, apartado 5.2.2).

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

- Replanteo:

Replanteo de las hojas del cerramiento. Desviaciones respecto a proyecto.

En zonas de circulación, vuelos con altura mínima de 2,20 m, elementos salientes y protecciones de elementos volados cuya altura sea menor que 2,00 m.

Huecos para el servicio de extinción de incendios: altura máxima del alféizar: 1,20 m; dimensiones mínimas del hueco: 0,80 m horizontal y 1,20 m vertical; distancia máxima entre ejes de huecos consecutivos: 25 m, etc.

Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.

- Ejecución:

Composición del cerramiento según proyecto: espesor y características.

Si la fachada arranca desde la cimentación, existencia de barrera impermeable, y de zócalo si el cerramiento es de material poroso.
Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, solapes de piezas (traba).
Aparejo y espesor de juntas en fábrica cara vista.
Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).
Arriostramiento durante la construcción.
Encuentros con los forjados: en caso de hoja exterior enrasada: existencia de junta de desolidarización; en caso de vuelo de la hoja exterior respecto al forjado: menor que 1/3 del espesor de la hoja.
Encuentros con los pilares: si existen piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, existencia de armadura.
Encuentro de la fachada con la carpintería: en caso de grado de impermeabilidad 5 y carpintería retranqueada, colocación de barrera impermeable.
Albardillas y vierteaguas: pendiente mínima, impermeables o colocación sobre barrera impermeable y, con goterón con separación mínima de la fachada de 2 cm.
Anclajes horizontales en la fachada: junta impermeabilizada: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.
Aleros y cornisas: pendiente mínima. Si sobresalen más de 20 cm: impermeabilizados, encuentro con el paramento vertical con protección hacia arriba mínima de 15 cm y goterón.
Dinteles: dimensión y entrega.
Juntas de dilatación: aplomadas y limpias.
Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).
Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.
Aislamiento térmico: espesor y tipo. Continuidad. Correcta colocación: cuando no rellene la totalidad de la cámara, en contacto con la hoja interior y existencia separadores.
Ejecución de los puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados, soportes) y aquellos integrados en los cerramientos según detalles constructivos correspondientes.
Barrera de vapor: existencia, en su caso. Colocación en la cara caliente del cerramiento y no deterioro durante su ejecución.
Revestimiento exterior: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

- Comprobación final:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.

- **Ensayos y pruebas**

Prueba de servicio: estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía. Muestreo: una prueba por cada tipo de fachada y superficie de 1000 m2 o fracción.

Al finalizar las obras, el constructor entregará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo, mediante acta de medición in situ de los valores de diferencia de nivel D2m,nT, Atr , realizada por entidad autorizada, prescritos en proyecto y exigidos en el documento básico DB HR aptdo. 2.1.

Conservación y mantenimiento durante la obra

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los cerramientos o en sus condiciones de arriostramiento.

Los muros de cerramiento no se someterán a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos o de cualquier agua contaminada.

Cualquier alteración apreciable será analizada por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

En caso de fábrica cara vista para un correcto acabado se evitará ensuciarla durante su ejecución, protegiéndola si es necesario. Si fuese necesaria una limpieza final se realizará por profesional cualificado, mediante los procedimientos prescritos por la dirección facultativa, que serán adecuados según el tipo de pieza y la sustancia implicada.

3.2 HUECOS

3.2.1 CARPINTERÍAS

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería, o unidad, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o toldos, ni acristalamientos.

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 el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Puertas y ventanas en general:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver relación de productos con marcado CE).

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver relación de productos con marcado CE).

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver relación de productos con marcado CE).

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver relación de productos con marcado CE).

Precerco. Será del material prescrito en proyecto.

- Puertas y ventanas de madera:

Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver relación de productos con marcado CE).

Juntas de estanqueidad (ver relación de productos con marcado CE).

Perfiles de madera (ver relación de productos con marcado CE). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Puertas y ventanas de acero:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver relación de productos con marcado CE): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.
Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ó 0,5 mm.
Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

- Puertas y ventanas de aluminio (ver relación de productos con marcado CE)

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.
Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.
Junquillos: espesor mínimo 1 mm.
Juntas perimetrales.
Cepillos en caso de correderas.
Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.
Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.
Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.

- Puertas y ventanas de materiales plásticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm3 Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.
Burletes perimetrales.
Junquillos. Espesor 1 mm.
Herrajes especiales para este material.
Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

- Puertas de vidrio:

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado (ver relación de productos con marcado CE).
Vidrio borosilicatado de seguridad templado (ver relación de productos con marcado CE).

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La fábrica que reciba la carpintería estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, así como de metales con materiales de revestimiento, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, atendiéndose al CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.
Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.
Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:
Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.
Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.
Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.
Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.
Los cercos y precercos tendrán sus juntas con el muro selladas mediante cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos.

- **Tolerancias admisibles**

Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm, atendido el CTE DB SU 2, apartado. 1.4.

- **Condiciones de terminación**

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento o el empanelado. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior.
Puertas y ventanas de aleaciones ligeras y de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.
Las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos, atendiendo al CTE DB SE M, apartado 3.2.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**
- Carpintería exterior.

Puntos de observación:
Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.
Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.
Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.
Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadres producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.
Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.
Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra ò 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).
Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.
Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.
Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.
Comprobación final: según CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.

- Carpintería interior:

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.
Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.
Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.
En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.
Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.
En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.
Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.
Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.
Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).
Acabados: lacado, barnizado, pintado.

- **Ensayos y pruebas**

- Carpintería exterior:

Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.
Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.

- Carpintería interior:

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.
No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

3.2.2 ACRISTALAMIENTOS

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado, o unidad, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

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 el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
Se dispondrán los vidrios prescritos en proyecto. (Ver relación de productos con marcado CE).

- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidables o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.
- Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero, según se prescriba en el proyecto. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales. Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10ºC y +80ºC, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.
- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad y perfiles extrusionados elásticos (ver relación de productos con marcado CE)

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar:

en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

En general, el acristalamiento irá sustentado por carpintería, o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, así como de metales con materiales de revestimiento, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**
- Acristalamientos en general:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.
- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.
- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán ara equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Acristalamiento formado por vidrios laminados:

Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

- Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:

En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.

En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm2.

Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.

El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.
Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.
Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.
Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.
La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.

- Acristalamiento formado por vidrios templados:

Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.
Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)
Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.
Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

- **Tolerancias admisibles**

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

- **Condiciones de terminación**

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos, según se prescribe en el proyecto.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.
Dimensiones del vidrio: espesor especificado ± 1 mm. Dimensiones restantes especificadas ± 2 mm.
Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.
Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.
Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición ± 4 cm.
Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.
Sellante: sección mínima de 25 mm2 con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm2 las de fraguado rápido.
En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

Conservación y mantenimiento durante la obra

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).
En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

3.3 PARTICIONES

3.3.1 PARTICIONES DE PIEZAS DE HORMIGÓN

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de fábrica de bloque de hormigón tomado con mortero de cemento, 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 superiores a 1 m2.

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 el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Las fábricas están constituidas por:

Bloques de hormigón de áridos ligeros que deberán acreditar marcado CE con categoría I.
Mortero de albañilería (ver relación de productos con marcado CE).
Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados de las particiones interiores 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., atendiendo al CTE DB HE 1, apartado 4.
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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

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 endurecido 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.

Compatibilidad

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales, debiéndose evitar el retacado rígido de contorno. Los tabiques se sellarán al contorno una vez que la estructura haya alcanzado una deformación estable, para lo cual se retrasará el sellado de contorno hasta culminar con la colocación de pavimentos, debiéndose en todo caso evitar el acuñamiento de tabiquerías por deformaciones de plantas superiores.
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 transcurrido el plazo prescrito en proyecto o por la dirección facultativa, con pasta de yeso.

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.

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 y aplomadas. 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:

Se colocarán con un contenido en humedad acorde con las instrucciones del fabricante, recibiéndose el mortero de tendeles sobre cara de fondo ciego. Previo a la colocación se humedecerá la cara del bloque que va a contactar con el mortero de juntas. 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 de la terminación de la fábrica.

Condiciones durante la ejecución

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40ºC, debiéndose adoptar las determinaciones que debido al asoleo y al viento caliente estime la dirección facultativa. 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.

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. Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

Las rozas para instalaciones tendrán un ancho no 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 y la distancia entre dos rozas verticales consecutivas no será inferior a 250 mm. El ancho de las rozas verticales no superará los 100 mm para tabiques de hasta 12 cm de espesor y los 125 mm para tabiques y particiones de mayor espesor. La profundidad máxima de una roza vertical no será superior a 30 mm.

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 SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan 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.

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.

Conservación y mantenimiento durante la obra

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.

Ensayos y Pruebas

Al finalizar las obras, el constructor entregará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo, mediante acta de medición in situ de los valores de diferencia de nivel DnT,A , realizada por entidad autorizada, prescritos en proyecto y exigidos en el documento básico DB HR aptdo. 2.1.

3.3.2 PANELES PREFABRICADOS DE YESO Y ESCAYOLA

Descripción

Tabiques de paneles prefabricados de yeso machihembrados y unidos con adhesivos en base de yeso, que constituyen particiones interiores.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de tabique de paneles prefabricados de yeso o escayola, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas o paneles, nivelación y aplomado, formación de premarcas, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

El control de la recepción de los productos, equipos y sistemas 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.

- Paneles prefabricados de yeso.

Se comprobará si son hidrofugados, en caso de exigirse en proyecto.

- Pastas:

Adhesivo de base yeso: o cola de montaje: se preparará según las instrucciones del fabricante, respetando el tiempo de empleo. No deben emplearse, al igual que los conglomerantes de yeso, en temperaturas ambientales inferiores a los 5ºC. No se utilizará mezcla de escayola y adhesivo.

Pasta para el relleno de huecos, remates, y revestimientos de acabado: se utilizará una mezcla de escayola y de adhesivo, a partes iguales. Se respetará el tiempo de empleo indicado por el fabricante. No se empleará sólo escayola para el montaje o para el relleno de juntas, por la elevada probabilidad de aparición de fisuras. No se utilizará para el montaje mezcla de escayola y adhesivo.

Pasta de acabado o enlucido de paneles de escayola: en comparación con un yeso normal, será de características superiores en cuanto a dureza superficial, así como de una blancura mayor. Dependiendo del fabricante, podrá estar compuesta por escayola y algún aditivo.

- Cubrejuntas:

Cinta de papel, fijada y rematada con adhesivo.

Cinta de malla de fibra de vidrio autoadherente o no, fijada y rematada con adhesivo.

Recubrimiento aplicable con espátula o pincel, con elasticidad suficiente para mantener el aspecto del tabique realizado con paneles de escayola.

Listón cubriendo la junta, podrá ser de madera, metal, plástico, escayola, etc.

- Bastidores:

Los marcos y premarcos serán del grosor de los paneles, excepto en las zonas que estén previstas para alicatar, en cuyo caso el espesor de los marcos y de los premarcos será la suma del espesor del tabique más el espesor del azulejo más 5 mm. Serán rígidos y provistos de tirantes y refuerzos para evitar deformaciones durante el montaje.

Los bastidores serán totalmente a escuadra y no tendrán machones salientes (serrados previamente). Tendrán una sección que permita la fijación de las garras de anclaje. En el caso de tener que instalar puertas pesadas se recomienda que éstas tengan imposta; en el caso contrario, se detallará la solución adoptada para el paño encima del dintel.

Los dinteles de los cercos, tendrán suficiente sección y resistencia, soportar el tabique de escayola que tengan encima.
Los elementos de carpintería exterior tendrán las mismas características de diseño que los de interior, y además las metálicas tendrán una pestaña la cara interior que permitirá empotrar el tabique de escayola.

- Rigidizadores:

Podrán ser de madera o metálicos, y estarán protegidos convenientemente contra la corrosión o el deterioro en su contacto con el yeso.
También constituyen rigidizadores los tabiques de escayola adosados a los lados.
Deberá estar previsto en obra el número necesario de rigidizadores; siempre serán de diseño y forma compatible con los paneles para el tabique de escayola a realizar.

- Juntas:

Podrán ser bandas de corcho de 5 mm de espesor y anchura 1 ó 2 cm inferior al ancho del panel a colocar; de espuma de poliuretano; de poliestireno expandido de 1 cm espesor y anchura 1 ó 2 cm inferior al ancho del panel a colocar; de lana mineral de espesor de 1 a 2 cm para paredes resistentes al fuego.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

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.
Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados.
La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas.
Todos los tabiques que no sean de escayola, por ejemplo, de hormigón, de arcilla cocida, etc., estarán ejecutados y acabados. También los enfoscados estarán ejecutados.
En caso de solado pesado (mármol, terrazo, etc.), deberá estar colocado antes de comenzar el tabique.
El tabicado de los edificios se efectuará de forma descendente, empezando por la última planta y acabando por la primera para evitar que las flechas del forjado afecten a la tabiquería.

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales. Cuando la estructura pueda tener deformaciones excepcionales, se estudiará el caso de tal forma que se compruebe que las flechas no sean superiores al margen proporcionado por las juntas.
Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra.

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.
Todos los elementos metálicos de unión o refuerzo que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., estarán protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo, y estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.
Se aislarán las tuberías y los radiadores para evitar condensaciones.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Replanteo:
Se realizará el replanteo según proyecto, marcando las dos caras de los tabiques, y otros elementos a colocar, tales como cercos, rigidizadores, etc.
Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.
Se colocarán miras rectas y aplomadas en esquinas, encuentros y a distancias aproximadas de 2 m. Se realizará el replanteo vertical según la distancia de suelo a techo y la altura de los paneles, para calcular el corte de los paneles de la primera hilada del tabique, de forma que la holgura final con el techo sea de 2 a 3 cm.
Arranque del tabique de escayola:
En general, sobre el soporte sin colocación de solado, se realizará una maestra de mortero de cemento o ladrillo cerámico de 2 cm de espesor sobre el nivel del solado

acabado, como base de la banda elástica, y se colocará la primera hilada de tabique con paneles hidrofugados.
En caso de arranque del tabique sobre el solado ya colocado, la primera hilada del tabique se podrá colocar directamente sobre la banda elástica, excepto si el suelo presenta grandes irregularidades, en cuyo caso se realizará previamente una maestra de mortero de cemento.
En el caso de sótanos y plantas a bajo nivel, y que puedan tener humedades por capilaridad, los paneles serán hidrofugados en su totalidad. En zonas húmedas (cocinas y baños) además de colocarse la primera hilada de tabique con paneles hidrofugados, será recomendable que todos los paneles lo sean.
En los bordes de forjados (huecos de escalera, espacios a distinto nivel, etc.), se seguirán las instrucciones del fabricante para garantizar la seguridad y la estabilidad al choque, en relación al espesor mínimo de los paneles y refuerzos necesarios.
Colocación de los paneles:
Los paneles se colocarán de forma que el lado más largo esté en posición horizontal, con la hembra en la parte superior y el macho en la inferior, para asegurar el relleno correcto de la junta de unión.
Las juntas verticales serán alternas de una hilada con respecto a la otra, solapando al menos tres veces el espesor de los paneles. La última hilada, de forma excepcional, se podrá colocar en vertical si ésta es compatible con el machihembrado.
Se cortarán los paneles de la primera hilada del tabique, por su parte inferior, para que la última hilada sea de paneles completos. También podrá admitirse que el corte de ajuste sea en la última hilada. Los cortes de los paneles se harán con serrucho para madera, o con cizalla. Es recomendable utilizar el serrucho lo más paralelo a la superficie del tabique, y no en perpendicular.
Antes de aplicar el adhesivo, se limpiará toda la suciedad y las impurezas depositadas en los cantos. El adhesivo se aplicará en cantidad tal que rebose de la junta una vez colocado y presionado fuertemente el siguiente panel de escayola. Se eliminará el adhesivo sobrante que haya rebosado de cada junta, cortándolo después del inicio del fraguado y antes de su endurecimiento. Las juntas entre los paneles de escayola tendrán un espesor comprendido entre 1 mm y 3 mm.
Elementos singulares:
Encuentros entre tabiques: se resolverán según instrucciones del fabricante: mediante traba pasante en hiladas alternas, traba no pasante en hiladas alternas o a testa sin trabas. En este último caso, se emplearán garras de anclaje entre los paños. Los encuentros en línea de paredes de espesores distintos se realizarán mediante una

junta vertical. En los extremos de los tabiques se colocarán rigidizadores, que se anclarán de suelo a techo.

Encuentros de los tabiques con muros: los encuentros de las particiones con muros (de hormigón o fábrica de ladrillo, por ejemplo) se harán mediante juntas elásticas verticales, pegadas con adhesivo. Se cortarán los paneles ajustados, para conseguir que la holgura de la unión sea lo más pequeña posible. Colocados los paneles, se rellenará con el adhesivo adecuado, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Encuentros de los tabiques con pilares: en caso de pilares de hormigón las uniones centrales tendrán el mismo tratamiento que las uniones con muros. Cuando el encuentro entre el pilar de hormigón y el tabique de escayola sea en prolongación de una de sus caras, que irá después revestida, se resolverá mediante el uso de junta con malla o banda de papel, que unirá el tabique de escayola con el guarnecido del pilar, y éste se hará preferentemente con adhesivo o mezcla de adhesivo y escayola. En el caso de pilares metálicos, se rodearán con tabique de escayola, sin atestar a tope.

Encuentros de los tabiques con otros cerramientos: los encuentros de las particiones con otros cerramientos se harán mediante roza suficiente en los mismos para recibir los paneles, y juntas elásticas verticales.

Encuentros de los tabiques con los forjados: la holgura total entre el panel y el forjado será de 2 a 3 cm. Se colocará una junta elástica de anchura igual al espesor del tabique y grosor comprendido entre 10 y 20 mm, que se pegará con adhesivo. Si el forjado está enlucido con yeso, se picará la superficie para que el agarre quede garantizado. El espacio restante se rellenará con adhesivo o con mezcla de adhesivo y escayola. Si para cerrar este encuentro se emplea espuma de poliuretano, se seguirán las instrucciones del fabricante. Posteriormente, se rematará con un cubrejuntas de papel pegado con adhesivo.

Borde libre superior de tabiques: si el tabique tiene un espesor menor o igual a 10 cm y su longitud es mayor de 2 m se colocará un rigidizador horizontal que sea resistente a los esfuerzos, según instrucciones del fabricante, que podrá ser un perfil metálico o de madera, anclado verticalmente a la obra o a rigidizadores verticales y horizontalmente a la parte superior del tabique de escayola, mediante garras, tornillos u otros medios, con una separación máxima de 2 m. Los tabiques que acaben con un borde libre, ya sea vertical u horizontal, siempre llevarán un rigidizador en el extremo libre.

Juntas de dilatación: se podrán hacer con espuma de poliuretano, poliestireno expandido, o lana mineral, y rematadas con un cubrejuntas de madera, plástico o metal.

Puertas interiores: la unión entre bastidores de madera y el tabique de escayola, se reforzará según instrucciones del fabricante, y como mínimo con tres garras por montante, dispuestas preferentemente a la altura de las bisagras y en las juntas entre hiladas. En el caso de bastidores metálicos, el tabique se empotrará en ellos, pegándolos con adhesivo, y colocando unas pletinas de anclaje. En todas las hiladas se rellenará el hueco entre el perfil y el tabique, con una lechada de escayola, adhesivo o mezcla de las dos. Los bastidores deberán estar siempre separados de la obra transversal más de 10 cm para que pueda colocarse un trozo de tabique de escayola (salvo especificación de proyecto, en cuyo caso se dará la solución adecuada). Se crearán las juntas verticales hasta el techo indicadas por el fabricante (en el tercio central del dintel o en la prolongación del montante opuesto a las bisagras; en caso de cercos de gran altura, dos juntas elásticas verticales en la prolongación de los montantes, etc.).

Carpintería exterior: la carpintería exterior será fijada a la hoja principal de la fachada, nunca irá sujeta solamente a la hoja interior de trasdosado del tabique.

Rozas: las rozas para fontanería y electricidad no serán superiores a un tercio del espesor de la partición. Las rozas se efectuarán cuando las juntas propias del tabique de escayola estén suficientemente endurecidas, siendo recomendable dejar pasar por lo menos dos días. Se realizarán mediante un medio mecánico (rozadoras, taladros, cortadoras, etc.), no se emplearán herramientas que trabajen a percusión. Las dimensiones de la rozas se ajustarán a las dimensiones del elemento o del conducto a empotrar.

Acabado:

De forma general, se rematará el tabique de escayola a la obra lo más tarde posible. El sellado de los tabiques de escayola se efectuará posteriormente a las rozas y al enyesado del techo. El tabique quedará plano y aplomado. El enlucido superficial del tabique se realizará al final de todo, previa comprobación de que las juntas del tabique estén secas. Si en el proyecto figura la colocación de radiadores tipo panel, se deberá colocar entre el radiador y el tabique de escayola un panel aislante que evite el exceso de calor sobre la pared.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

- Replanteo:

Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.
Se comprobará los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.

- Ejecución:

Unión a otros tabiques.
Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan 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.
Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
Holgura de 2 a 3 cm en el encuentro con el forjado superior y remate posterior.

- 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, relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.
No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.
Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.
Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado, siendo aconsejable la utilización del mismo material.

3.3.3 TABIQUERÍA DE PLACA DE YESO LAMINADO CON ESTRUCTURA METÁLICA

Descripción

Tabiques de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, de los siguientes tipos:
Tabique sencillo: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornilla una placa.
Tabique múltiple: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.
Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornilla una placa de diferente tipo y espesor.
Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de tabique formado por el número de placas de yeso del tipo y espesor determinados, a cada lado de una estructura metálica sencilla/doble, formada por montantes separados a ejes una distancia determinada, en mm, y canales del ancho especificado, en mm, dando el espesor total especificado de tabique terminado, en mm. Almas con aislante, en su caso, del tipo y espesor especificados, en una o en las dos estructuras. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, etc. Totalmente terminado y listo para imprimar y decorar.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

El control de la recepción de los productos, equipos y sistemas 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.

- Placas de yeso laminado.
- Perfiles metálicos para particiones de placas de yeso laminado, de acero galvanizado: canales (perfiles en forma de "U") y montantes (en forma de "C").
- Adhesivos a base de yeso.
- Material de juntas para placas de yeso laminado, de papel microperforado o de malla para juntas de placas, de fibra de vidrio para tratamientos de juntas con placas M0 y perfiles guardavivos para protección de los cantos vivos.
- Tornillos: tipo placa-metal (P), metal-metal (M), placa-madera (N).
- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3).

<u>Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra</u>

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.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados.

La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas; siendo recomendable que los huecos exteriores dispongan del acristalamiento. Los cercos

interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra. El techo estará limpio y plano. Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

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.

Se aislarán las tuberías para evitar condensaciones.

Todos los elementos metálicos (de unión o refuerzo) que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., deberán estar protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida, deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo. La pintura estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de los tabiques, según la distribución del proyecto, marcando la situación de los cercos, huecos, juntas de dilatación de la tabiquería, etc. En caso de tabiques de gran longitud se realizarán juntas de dilatación como máximo cada 15 m. Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.

Colocación de canales:

Los perfiles inferiores llevarán en la superficie de apoyo una banda de estanqueidad. Además, será recomendable colocar esta banda en todo el perímetro del tabique.

Los canales se anclarán tanto a suelo como a techo. Se respetará la distancia entre anclajes aconsejada por el fabricante, y como mínimo deberán colocarse tres anclajes para piezas superiores a 50 cm y dos para piezas inferiores a 50 cm. El tipo y la fiabilidad del anclaje a las solicitaciones que se producen en él según el material del soporte, será avalada por el fabricante del anclaje.

Los canales se colocarán con continuidad a tope, y no solapados; en los cruces y esquinas quedarán separados el espesor de las placas del tabique pasante.

Colocación de elementos verticales:

De arranque con la obra gruesa o unidades terminadas:

Se fijarán a la obra con anclajes cada 60 cm como máximo y en no menos de tres puntos para tramos superiores a 50 cm. Se atornillarán a los canales inferior y superior. Se colocarán continuos de suelo a techo.

Fijos:

Los montantes que determinan puntos especiales de arranque, como esquinas, cruces, jambas, arranques, sujeción de soportes, etc., se situarán en su posición, y se atornillarán con tornillos tipo M, no con tornillos P, o se fijarán mediante punzonado, a los canales superior e inferior. No romperán la modulación general de los montantes de la unidad. Para la disposición y fijación de los perfiles necesarios en cada punto se seguirán las indicaciones del fabricante.

En general, en la realización de esquinas se colocarán dos montantes, uno por cada tabique coincidente.

En los cruces se podrá colocar un montante de encuentro dentro del tabique del que arrancan los otros y en estos últimos se colocarán montantes de arranque; o bien se sujetará el montante de arranque del tabique a realizar a la placa o placas del tabique ya instalado mediante anclajes.

Para la sujeción de los cercos de puertas, armarios, etc., se reforzará la estructura en el dintel, colocando dos tramos de montantes atornillados con tornillos M o unidos por punzonamiento a los que forman las jambas. En el dintel del cerco se colocará un canal doblado a 90º en sus dos extremos formando unas patillas de 15 a 20 cm, e igualmente el canal del suelo se subirá de 15 cm a 20 cm por cada lateral del hueco. Estas patillas quedarán unidas por atornillado o punzonado a los montantes que enmarcan el hueco.

Se consultará al fabricante la máxima longitud del tabique sin rigidizadores (cercos, encuentros, esquinas, son considerados así), que dependerá del tipo de tabique, modulación, dimensión del perfil, número y espesor de las placas.

De modulación o intermedios:

Los perfiles intermedios se encajarán en los canales por simple giro, dejándolos sueltos, sin atornillar su unión, y con una longitud de 8 mm a 10 mm más corta de la luz entre suelo y techo. La distancia entre ejes será la especificada en proyecto, submúltiplo de la dimensión de la placa y no mayor a 60 cm. Esta modulación se mantendrá en la parte superior de los huecos.

Los montantes se colocarán en el mismo sentido, excepto los del final y los lógicos de huecos de paso o soportes para anclajes o similar. En caso de que los montantes sean

de menor longitud que la luz a cubrir entre suelo y techo, se solaparán entre ellos o a través de piezas auxiliares, de forma que el solape quede perfectamente solidario.
Las perforaciones para el paso de instalaciones coincidirán en la misma línea horizontal. En caso de tener que realizar otras perforaciones, se comprobará que el perfil no queda debilitado. Es recomendable que los mecanismos de electricidad y otras instalaciones no coincidan en lados opuestos del tabique.
En caso de tabiques dobles o especiales los montantes se arriostrarán entre ellos, con cartelas de las dimensiones y a las distancias indicadas por el fabricante. En caso de alturas especiales o de no desear el arriostramiento (juntas de dilatación, altas prestaciones acústicas, etc.) se consultará a la dirección facultativa, y será objeto de estudio específico.
Atornillado de las placas de yeso:
Se colocarán las placas de una cara del tabique, se montarán las instalaciones que lleve en su interior y, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos previstos, se cerrará el tabique por la otra cara.
En los tabiques sencillos o dobles las placas se colocarán en posición longitudinal respecto a los montantes, de manera que sus juntas verticales coincidan siempre con un montante. En los tabiques múltiples y especiales se podrán colocar indistintamente en posición transversal o longitudinal.
Las placas se colocarán a tope en techo y apoyadas sobre calzos en el suelo, que las separan del suelo terminado entre 10 y 15 mm. Cuando las placas sean de menor dimensión que la altura libre se colocarán de manera que no coincidan sus juntas transversales en la misma línea horizontal, con un solape mínimo de 40 cm.
Las placas se fijarán a los perfiles cada 25 cm mediante tornillos perpendiculares a las placas, con la longitud indicada por el fabricante. Los tornillos del borde longitudinal de las placas se colocarán a 10 mm de éste y los de los bordes transversales a no menos de 15 mm. No se atornillarán las placas a los perfiles en la zona donde se produce el cruce de un montante con un canal.
Las juntas entre placas deberán contrapearse en cada cara, de tal forma que no coincida una junta del mismo nivel de laminación en un mismo montante.
En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

- **Tolerancias admisibles**

Separación entre placas y suelo terminado: entre 10 y 15 mm.
Longitud de perfiles intermedios encajados en canales: entre 8 mm y 10 mm.
En zonas de circulación, altura sin elementos que vuelen más de 150 mm: entre 1,00 y 2,00 m.

- **Condiciones de terminación**

Se comprobarán y repasarán las superficies a tratar. Las cabezas de los tornillos estarán rehundidas y limpias de celulosa a su alrededor. Las cajas para mecanismos eléctricos y distintos pasos de instalaciones estarán convenientemente recibidas y emplastecidas. Las superficies de las placas estarán limpias de polvo y manchas. Se repasarán las posibles zonas deterioradas, saneándolas convenientemente y realizando su emplastecido.
Las juntas entre placas tendrán un espesor inferior a 3 mm; en caso contrario, se realizará un emplastecido previo al tratamiento.
Como acabado se aplicará pasta en las cabezas de tornillos y juntas de placas, asentando en éstas la cinta de juntas con espátula. Se dejará secar y se aplicará una capa de pasta de acabado. Una vez seco, se aplicará una segunda capa y se lijará la superficie tratada.
En el caso de tabiques especiales de protección al fuego laminados (múltiples o especiales), será necesario emplastecer las juntas de las placas interiores.
Las aristas de las esquinas se rematarán con cinta o perfil guardavivos, fijado con pasta a las placas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

- Replanteo:

Desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de la tabiquería.
No podrán producirse errores superiores a ± 20 mm no acumulativos.
Juntas de dilatación de la tabiquería: máximo cada 15 m.

- Ejecución:

Colocación de canales: colocación de banda de estanqueidad. Comprobación de los anclajes.
Colocación de montantes de arranque: fijaciones, tipo y distancia. Uniones a otros tabiques.
Colocación de montantes intermedios: modulación y sin atornillar.

Colocación de montantes fijos (esquinas, cruces, jambas, etc.): fijaciones y distancia.
Refuerzos en huecos y fijación del cerco o premarco (descuadres y alabeos).
Sujeción de las placas: firmes, tornillos adecuados. Existencia de montante debajo de cada junta longitudinal.
Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan 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.

- Comprobación final:

Planeidad local: diferencias entre resaltes no mayor a 1 mm, medida con regla de 20 cm.
Planeidad general: diferencias entre resaltes no mayor a 5 mm, medida con regla de 2 m.
Desplome. No mayor de 5 mm en 3 m de altura.
Acabado de la superficie adecuado para la aplicación de revestimientos decorativos.

- **Ensayos y pruebas**

Se realizará una prueba previa "in situ" de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las solicitaciones que se producen en ellos según el material del soporte. Las instalaciones que vayan a quedar ocultas se someterán a una prueba para verificar su correcto funcionamiento, previa al cierre del tabique.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.
No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.
Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.
La limpieza se realizará según el tipo de acabado.
Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado.

4 INSTALACIONES

4.1 INSTALACIÓN DE AUDIOVISUALES

4.1.1 ANTENAS DE TELEVISIÓN Y RADIO

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de antenas, se realizará por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con

igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran y con la parte proporcional de codos o manguitos.
El resto de componentes de la instalación como antenas, mástil, amplificador, cajas de distribución, derivación, etc., se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

El control de recepción de productos 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

En especial deberán ser sometidos a control de recepción los materiales reflejados en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999: arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

- Equipo de captación.

Mástil o torre y sus piezas de fijación, generalmente de acero galvanizado.
Antenas para UHF, radio y satélite, y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras, etc., deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.
Cable coaxial de tipo intemperie y en su defecto protegido adecuadamente.
Conductor de puesta a tierra desde el mástil.

- Equipamiento de cabecera.

Canalización de enlace.
Recintos (armario o cuarto) de instalación de telecomunicaciones superior (RITS).
Equipo amplificador.
Cajas de distribución.
Cable coaxial.

- Red.

Red de alimentación, red de distribución, red de dispersión y red interior del usuario, con cable coaxial, con conductor central de hilo de cobre, otro exterior con entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos, y su recubrimiento exterior plastificado (tubo de protección), con registros principales.
Punto de acceso al usuario. (PAU)

Toma de usuario, con registros de terminación de red y de toma.

- Registros.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, al que se pueda anclar mediante piezas de fijación el mástil perfectamente aplomado, sobre el que se montarán las diferentes antenas. No se afectará a la impermeabilización, elemento de estanqueidad de la terraza o a protección alguna.

El equipamiento de cabecera irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno. El resto de la instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte será los paramentos verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, así como de metales con materiales de revestimiento, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.

Las tuberías de fontanería deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Se fijará el mástil al elemento resistente de la cubierta mediante piezas de fijación y perfectamente aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo una distancia entre antenas no menor de 1 m, y colocando en la parte superior del mástil UHF y debajo FM si existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la última antena por debajo al muro o suelo no será menor de 1 m.

El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antena, discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros. A partir de aquí discurrirá la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizará la conexión de puesta a tierra del mástil.

Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución adosándolo empotrándolo al paramento vertical en todo su contorno; se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal en ángulos no mayores de 90º.

La canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido. Toda canalización es horizontal se ejecutará enterrada, mediante tubos en los que se alojarán exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedará cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico; o bien mediante empotramiento en el muro de una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

La red de dispersión se ejecutará a través de tubos o canaletas hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se realizará con tubos de material plástico,

corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a las tomas de usuario.

En los tramos de instalación empotrada (verticales u horizontales), la anchura y profundidad de las rozas se adaptarán a las prescripciones del capítulo de Tabiquería y Partición del presente Pliego.. El cable se doblará en ángulos mayores de 90º.

Para tramos de la instalación mayores de 1,20 m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro.

Los tubos - cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5 mm en el interior de cada caja de derivación, que conectará mediante el cable coaxial con las cajas de toma.

Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas con materiales que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

- **Condiciones de terminación**

Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.

Se procederá al montaje de los equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero y/o yeso y enrasadas con el resto del paramento.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

- Equipo de captación:

Anclaje y verticalidad del mástil.

Situación de las antenas en el mástil.

- Equipo de amplificación y distribución:

Sujeción del armario de protección.

Verificación de la existencia de punto de luz y base y clavija para la conexión del alimentador.

Fijación del equipo amplificador y de la caja de distribución.

Conexión con la caja de distribución.

- Canalización de distribución:

Comprobación de la existencia de tubo de protección.

- Cajas de derivación y de toma:

Conexiones con el cable coaxial.

Altura de situación de la caja y adosado de la tapa al paramento.

- **Ensayos y pruebas**

Uso de la instalación.

Comprobación de los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 279/1999.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

4.1.2 TELEFONÍA

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de telefonía se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores, etc. como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Red de alimentación:

Enlace mediante cable:

Arqueta de entrada y registro de enlace.

Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.

Enlace mediante medios radioeléctricos:

Elementos de captación, situados en cubierta.

Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS).

Equipos de recepción y procesado de dichas señales.

Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

- Red de distribución:

Conjunto de cables multipares, (pares sueltos hasta 25), desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico ignífuga. Cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.

- Red de dispersión:

Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RDSI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso de que la red de dispersión sea exterior, la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

- Red interior de usuario.

Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores; para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.

Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Regletas de conexión.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI), en el caso que esta exista.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquéllos reflejados en el anexo II y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, como son arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o a falta de revestimientos si son empotrados.

- **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 medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicios, etc., y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo Real Decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82 cm; ésta dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido

de paredes interiores lisas, fijados al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos, (cada 30 m en la canalización empotrada y en la superficial, y cada 50 m en la subterránea, y en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrán instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos. Se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes. Dicho registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, se ejecutará enterrada, empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios. Se cerrarán con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario. Esta se ejecutará con tubos de material plástico,

corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta), y el RITI, desde el cual se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

- **Condiciones de terminación**

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero y/o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Fijación de canalizaciones y de registros.

Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas.

Enrase de tapas con paramentos.

Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión, etc.

- **Ensayos y pruebas**

Pruebas de servicio:

- Requisitos eléctricos:

Según punto 6 anexo II del Real Decreto 279/1999.

- Uso de la canalización:

Existencia de hilo guía.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

4.2 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA

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, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. 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 el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

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 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderá 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), constituida 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.

- Contadores.

  Colocados en forma individual.

  Colocados en forma concentrada (en armario o en local).

  Derivación individual, constituida 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 diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.

- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:

  Interruptores diferenciales.

  Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.

  Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

- Instalación interior:

  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.
- Instalación de puesta a tierra:

  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.

Prescripción 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.
En el caso de instalación vista, ésta se fijará con tacos y tornillos 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, que deberán atenerse a las prescripciones geométricas contenidas en este pliego.
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 a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.
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**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
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 IBT-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.

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.
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 revestirá del material prescrito en proyecto y/o por la dirección facultativa..
Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. 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.
El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes tendrán la resistencia adecuada y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.
Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.
Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en bloque de 12 cm de espesor.

Los tubos de aislante flexible se alojarán en el interior de las rozas, que quedarán debidamente retacadas. Se dispondrán registros con una distancia máxima de 15 m. 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.

En los montajes superficiales, 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.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. El conductor neutro o compensador estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, 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 será reconocible y conservable 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:

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 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

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 las picas de tierra, 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.

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.

- **Condiciones de terminación**

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero y/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 durante la obra

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.

4.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

4.3.1 FONTANERÍA

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte

proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.
El resto de componentes de la instalación se medirán 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

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.

- Red de agua fría.

Atenderá a las prescripciones del CTE DB HS 4 apartado 3.2.1.

- Instalaciones de agua caliente sanitaria.

  Atenderá a las prescripciones del CTE DB HS 4 apartado 3.2.2.

  Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde.

  No se permite cambio alguno del tipo de tubería prescrita sin el previo consentimiento expreso de la dirección facultativa.

  Las normas UNE que corresponden a las tuberías de más frecuente aplicación, son:

  Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003

  Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004

  Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004

  Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004

- Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal.
- Accesorios.

  Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán las condiciones y requisitos del apartado 2 de HS 4.

- El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
- El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Se dispondrá de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o empotrada.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos. Si esto no fuera posible, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, debiendo cumplir las rozas con las prescripciones geométricas contenidas en el presente pliego.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

- **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 medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1
Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión de accesorios de cobre y de acero galvanizado. Se autoriza el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.
En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.
Los componentes metálicos de la instalación se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1
Toda conducción exterior y al aire libre se protegerá.
Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.
Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.
No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos:
Para tubos de acero, revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
Para tubos de cobre, revestimiento de plástico.
Para tubos de fundición, revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

La ejecución de las redes de tuberías atenderá al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:
Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.
Uniones y juntas:
Las uniones de los tubos serán estancas, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.
Protecciones:
Se considerará la posible formación de condensaciones en la superficie exterior de las tuberías y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2
Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm. Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada,

una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4.

A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles que actúen de protección contra el ruido, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5.

Grapas y abrazaderas: la colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1.

Se dispondrán los soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre éstos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2.

La cámara o arqueta de alojamiento del contador general estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador. Las cámaras o arquetas estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1.

Los contadores divisionarios aislados se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2.

El depósito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación será fácilmente accesible así como fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y ésta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de

alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores. La centralita dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1.

Las bombas para grupo de sobre elevación se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2.

El depósito de presión estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3.

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antiretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente

delante del contador según el sentido de circulación del agua. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

- **Condiciones de terminación**

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Instalación general del edificio.

Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.

Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.

Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.

Grupo de presión: marca y modelo especificado

Depósito hidroneumático: homologado por el Ministerio de Industria.

Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad…) Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

En caso de instalación de antiarietes, colocación en extremos de montantes y con llave de corte.

Diámetro y material especificados (montantes).

Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.

Posición paralela o normal a los elementos estructurales.

Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
Llaves de paso en locales húmedos.
Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
Diámetros y materiales especificados.
Tuberías de PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.
Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
Tuberías de cobre recibidas con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.
Grifería:
Verificación con especificaciones de proyecto.
Colocación correcta con junta de aprieto.
Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:
Cumple las especificaciones de proyecto.
Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.
Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

- **Ensayos y pruebas**

Pruebas de las instalaciones interiores.
Prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Una vez realizada la prueba anterior a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.
En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:
Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.
Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:
Medidas no se ajustan a lo especificado.
Colocación y uniones defectuosas.
Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.
Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.
Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.
Sistemas de tratamiento de agua.
Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación general del edificio.
Prueba hidráulica de las conducciones:
Prueba de presión
Prueba de estanquidad
Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.
Nivel de agua/ aire en el deposito.
Lectura de presiones y verificaciones de caudales.
Comprobación del funcionamiento de válvulas.
Instalaciones particulares.
Prueba hidráulica de las conducciones:

Prueba de presión
Prueba de estanquidad
Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.
Caudal en el punto más alejado.

4.3.2 APARATOS SANITARIOS

Criterios de medición y valoración de unidades

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, sin incluir grifería ni desagües.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Todos los aparatos sanitarios llevarán una llave de corte individual.
Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
Productos con marcado CE:

- Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado, (ver relación de productos con marcado CE).
- Bañeras de hidromasaje, (ver relación de productos con marcado CE).
- Fregaderos de cocina, (ver relación de productos con marcado CE).
- Bidets (ver relación de productos con marcado CE).
- Cubetas de lavado comunes para usos domésticos, (ver relación de productos con marcado CE).

Las características de los aparatos sanitarios se verificarán con especificaciones de proyecto, y se comprobará la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas. Se verificará que el color sea uniforme y la textura lisa en toda su superficie. En caso contrario se rechazarán las piezas con defecto.
Durante el almacenamiento, se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos antes y durante el montaje.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

En caso de:
Inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie: el soporte será el paramento horizontal pavimentado.
En otros casos, su soporte será el paramento vertical ya revestido.
Fregaderos y lavabos encastrados: el soporte será el propio mueble o encimera.
Bañeras y platos de ducha: el soporte será el forjado limpio y nivelado.
Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría-caliente y saneamiento, previamente a la colocación de los aparatos sanitarios.

- **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 medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.
Los aparatos metálicos tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.
Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.
Los mecanismos de alimentación de cisternas que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antirretorno.
La instalación deberá suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del CTE DB HS 4. En los aparatos sanitarios la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 2 cm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

- **Tolerancias admisibles**

En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/ m.

En lavabo y fregadero: nivel 1 cm y caída frontal respecto al plano horizontal < ó = 5 mm.

Inodoros, bidés y vertederos: nivel 1 cm y horizontalidad 2 mm.

- **Condiciones de terminación**

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas (junta de aprieto).

El nivel definitivo de la bañera será el correcto para el alicatado, y la holgura entre el revestimiento y la bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Verificación con especificaciones de proyecto.

Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

Fijación y nivelación de los aparatos.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Todos los aparatos sanitarios se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

Sobre los aparatos sanitarios no se manejarán elementos duros y pesados que en su caída puedan hacer saltar el esmalte.

No se someterán los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.

4.4 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS

4.4.1 RESIDUOS LÍQUIDOS

Criterios de medición y valoración de unidades

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.

Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de

albañilería. En el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.
Los conductos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.
Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.
Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminados.
El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, 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 de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
- 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, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
- Elementos de conexión.
  Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.

Separador de grasas.

- Elementos especiales.
  Sistema de bombeo y elevación.
  Válvulas antirretorno de seguridad.
- Subsistemas de ventilación.
  Ventilación primaria.
  Ventilación secundaria.
  Ventilación terciaria.
  Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.
- Depuración.

Fosa séptica.

Fosa de decantación-digestión.

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.

Productos con marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción:

Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.1).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.2).
Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.3).
Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.4).
Pozos de registro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).
Plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).
Válvulas de retención para aguas residuales en plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.1).
Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.2).
Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5).
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, 14.6.1).
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, 14.6.2).
Dispositivos antiinundación para edificios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.7).
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, 14.8).
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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

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.

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 según los diferentes tramos de la misma serán:

Paramentos verticales (espesor mínimo ½ pie).

Forjados.

Zanjas realizadas en el terreno.

- **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 los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).

Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Con 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1:

Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2:

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. 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. 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.

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. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.
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.

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, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 70 cm. 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, estos 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. 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. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. 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 1m 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, siendo:

En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.

En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.

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.

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.

Si las arquetas son 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 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor 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. 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.

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.

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. 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.

Con tuberías de materiales plásticos, 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 clave 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.

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.

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.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. 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.
- 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 pruebas de estanqueidad, además de las especificadas en la planificación del control de calidad de la obra.

Conservación y mantenimiento

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.

4.5 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

4.5.1 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Instalación de alumbrado de emergencia:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.3:

La instalación será fija, con fuente propia de energía, con funcionamiento automático en caso de fallo de la instalación de alumbrado normal. (Se considerará como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal).

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

Durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SU 4, apartado 2.3.

Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (es decir, disponible en 0,5 segundos). Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.

Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:

- Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

- Luminaria alimentada por fuente central:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente, o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598 – 2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos; se dispondrán en un cuadró único; situado fuera de la posible intervención del público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal dé 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

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.

- Señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.4:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m2 en todas las direcciones de visión importantes;
La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.
- Luminaria:
Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.
Clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.
Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
Gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
Flujo luminoso.
- Equipos de control y unidades de mando:
Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.
Características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.
Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.
- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:
Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.
- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.
Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
El almacenamiento de los productos 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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- **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.
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.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En general:
Según el CTE DB SU 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos indicados en mismo.
Según el CTE DB SU 4, apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Alumbrado de seguridad:

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anta-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder

funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, cómo mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajara en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento:

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

- **Tolerancias admisibles**

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques no metálicos.

- **Condiciones de terminación**

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra: deben coincidir en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

Luminarias, lámparas: número de estas especificadas en proyecto.

Fijaciones y conexiones.

Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

- **Ensayos y pruebas**

Alumbrado de evacuación:

La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Alumbrado ambiente o anti pánico:

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.

Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.

Alumbrado de zonas de alto riesgo;

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los dos valores).

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.

Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

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.

4.5.2 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

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 el DB HE3, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

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.

- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante, etc), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.
- Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en ºK (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos

luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

  Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

  Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.

  Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.

  Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.
- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.
- Elementos de fijación.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos 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.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- **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 medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
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.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1 del CTE DB SU 4, medido a nivel del suelo.
Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las condiciones del CTE DB HE 3, apartado 2.2.
Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.
Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).
Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.
Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.
Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.
En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su

diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

- **Tolerancias admisibles**

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

- **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**

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

- **Ensayos y pruebas**

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

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.

4.5.3 INDICADORES LUMINOSOS

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de señalización luminosa, totalmente colocada, incluyendo las señales, alumbrado de las señales totalmente equipado, fijaciones, conexionado con los aislamientos y pequeño material necesarios.

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.

Señales:

El material de que se constituyan las señales será resistente a las condiciones ambientales y funcionales del entorno en que estén instaladas, y la superficie de la señal no favorecerá el depósito de polvo sobre ella.

El alumbrado de las señales será capaz de proporcionar el nivel de iluminación requerido en función de su ubicación. En el caso del alumbrado de emergencia, este será tal que en caso de fallo del alumbrado normal, suministrará la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios y que estos puedan abandonar el edificio impidiendo situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Las formas, símbolos gráficos, tamaños y colores de las señales se determinarán mediante los principios recogidos en las normas UNE correspondientes.

Las señales normalizadas deberán llevar anotada la referencia a la norma de donde han sido extraídas.

Se tendrán en cuenta las indicaciones referidas en el CTE DB SU 4.

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados.

No se aceptarán las partidas cuando se varíen las condiciones iniciales.

El almacenamiento de los productos en obra será en un lugar protegido de lluvias, focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La instalación será fija, y la fijación de la luminaria se realizará una vez acabado completamente el paramento en el que se coloque.

- **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.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En general, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos señalados en el CTE DB SU 4, apartado.
La posición de las luminarias se realizará según lo indicado en el apartado 2.2 del CTE DB SU 4:
Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los puntos indicados en el CTE DB SU 4, apartado 2.2.
Las señales se situarán en el lugar indicado en proyecto, a 2 m por encima del nivel del suelo, comprobando que se han colocado una en cada puerta de salida, escalera y cambio de nivel o dirección y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

- **Condiciones de terminación**

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Ensayos y pruebas**

Medición de los niveles de iluminación en las zonas de paso y salidas.
Desconexión del suministro principal y comprobación de que el alumbrado de emergencia entra en funcionamiento.

Se considerará fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanzará al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y primeros auxilios, cumplirán los siguientes requisitos:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m2 en todas las direcciones de visión importantes.

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

4.6 ACONDICIONAMIENTO DE RECINTOS – CONFORT

4.6.1 CALEFACCIÓN

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación como calderas, radiadores, termostatos, etc., se medirán y valorarán 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 correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.1).
- Estufas que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.2).
- Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.3).
- Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a temperatura inferior a 120 °C, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.4).
- Radiadores y convectores (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 10.5).
- Bloque de generación formado por caldera, (según ITE 04.9 del RITE) o bomba de calor.

Sistemas en función de parámetros como:

Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).

Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva).

Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar).

Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación).

Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire).

Equipos:

Calderas.
Bomba de calor (aire-aire o aire-agua).
Energía solar.
Otros.
- Bloque de transporte:
Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según ITE 04.2 y ITE 04.4 del RITE).
Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado, etc.
Piezas especiales y accesorios.
Bomba de circulación o ventilador.
- Bloque de control:
Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas, etc. (según ITE 04.12 del RITE).
Termostato situado en los locales.
Control centralizado por temperatura exterior.
Control por válvulas termostáticas.
Otros.
- Bloque de consumo:
Unidades terminales como radiadores, convectores, etc. (según ITE 04.13 del RITE).
Accesorios como rejillas o difusores.
- En algunos sistemas, la instalación contará con bloque de acumulación.
- Accesorios de la instalación (según el RITE):
Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad, etc.
Conductos de evacuación de humos (según ITE 04.5 del RITE).
Purgadores.
Vaso de expansión cerrado o abierto.
Intercambiador de calor.
Grifo de macho.
Aislantes térmicos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2 m.
En el caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirá a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando se trate de ladrillo macizo y de 1 canuto en caso de ladrillo hueco, siendo el ancho de la roza nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores; si no es así, tendrán una longitud máxima de 1 m. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.
Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros, según RITE-ITE 05.2.4.

- **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.
Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico, y en ningún caso se soldarán al tubo.
Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc. (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre, etc.).
Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.
No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.
Para la fijación de los tubos se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible).
El recorrido de las tuberías no deberá atravesar chimeneas ni conductos.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

El instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta, procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deberán reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

Las calderas y bombas de calor se colocarán en bancada o paramento según recomendaciones del fabricante, quedando fijadas sólidamente. Las conexiones roscadas o embridadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera. Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento. Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio, conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso. Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y en el caso de circuitos hidráulicos se realizarán sus uniones con acoplamientos elásticos. Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos.

Las tuberías y conductos se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para la posterior colocación del aislamiento térmico y de forma que permitan manipularse y

sustituirse sin desmontar el resto. En caso de conductos para gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.
Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o roscados, asegurando la estanquidad de las uniones mediante pintura de las roscas con minio o empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica, las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.
Las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores, etc.), se fijarán sólidamente al paramento y se nivelarán, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.
Se realizara la conexión de todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible, y de la red de evacuación de humos, así como el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.
En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante, se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. En caso de accesorios de compresión se achaflanará la arista exterior. La distribución de agua se realizará a una temperatura de 40 a 50 °C, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 °C, nunca mayor de 29 °C.

- **Condiciones de terminación**

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deberán ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, eliminando polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.
En caso de A.C.S. se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2).
En caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. (RITE-ITE-06.2)

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

- Calderas:

Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

- Canalizaciones, colocación:

Diámetro distinto del especificado.

Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.

Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con las especificaciones de proyecto.

Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

- En el calorifugado de las tuberías:

Existencia de pintura protectora.

Espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.

Distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 2 cm.

- Colocación de manguitos pasamuros:

Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 1 cm.

- Colocación del vaso de expansión:

Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

- Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental, etc.

Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad.

- Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

- **Ensayos y pruebas**

Prueba hidrostática de las redes de tuberías (ITE 06.4.1 del RITE): una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.

Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones, y finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen. Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

Pruebas de redes de conductos (ITE 06.4.2 del RITE): se realizará taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.
Pruebas de libre dilatación (ITE 06.4.3 del RITE): las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.
Eficiencia térmica y funcionamiento (ITE 06.4.5 del RITE): se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en el proyecto, con una variación admisible de ± 2 °C. El termómetro para medir la temperatura se colocará en un soporte en el centro del local a una altura del suelo de 1,50 m y permanecerá como mínimo 10 minutos antes de su lectura. La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera. En locales donde entre la radiación solar, la lectura se hará dos horas después de que deje de entrar. Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará. Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación y mantenimiento

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.
Se protegerán convenientemente las roscas.

4.6.2 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Criterios de medición y valoración de unidades

Los conductos de la instalación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.
El aislamiento térmico se medirá y valorará por metro cuadrado.
El resto de elementos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocados y conectados.

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 el DB HS3, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Conductos (colector general y conductos individuales):

Piezas prefabricadas, de arcilla cocida, de hormigón vibrado, fibrocemento, etc.

Elementos prefabricados, de fibrocemento, metálicas (conductos flexibles de aluminio y poliéster, de chapa galvanizada, etc.), de plástico (P.V.C.), etc.

- Rejillas: tipo. Dimensiones.
- Equipos de ventilación: extractores, ventiladores centrífugos, etc.
- Aspiradores estáticos: de hormigón, cerámicos, fibrocemento o plásticos. Tipos. Características. Certificado de funcionamiento.
- Sistemas para el control de humos y de calor, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.1): cortinas de humo, aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor, aireadores extractores de humos y calor mecánicos; sistemas de presión diferencial (equipos) y suministro de energía.
- Alarmas de humo autónomas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17).
- Chimeneas: conductos, componentes, paredes exteriores, terminales, etc., (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.2).
- Aislante térmico, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3). Tipo. Espesor.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características:

Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido. Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán:

Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.

Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.
Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de condensación Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.
Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.
Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

- **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.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:
Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:

Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2 cm que se rellenará con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.

Cuando las piezas sean de hormigón en masa o de arcilla cocida, se recibirán con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidando la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se taparán para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos:

Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

- **Condiciones de terminación**

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

- 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.

- Aberturas y bocas de ventilación:

Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).

Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.

Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.

- Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.
- Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.
- Medios de ventilación híbrida y mecánica:

Conductos de admisión. Longitud.

Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.

- Medios de ventilación natural:

Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.

Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.

Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.

Aberturas mixtas en almacenes: disposición.
Aireadores: distancia del suelo.
Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

- **Ensayos y pruebas**

Prueba de funcionamiento: por conducto vertical, comprobación del caudal extraído en la primera y última conexión individual.

4.7 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

4.7.1 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones de protección contra incendios, como detectores, centrales de alarma, equipos de manguera, bocas, etc.
El resto de elementos auxiliares para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los apartados correspondientes de la subsección. Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería.
Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

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 aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento empleados en la protección contra incendios, cumplirán las condiciones especificadas en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios RD 1942/ 1993.
Existen diferentes tipos de instalación contra incendios:
- Extintores portátiles o sobre carros.
- Columna seca (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería).

- Bocas de incendio equipadas.
- Grupos de bombeo.
- Sistema de detección y alarma de incendio, (activada la alarma automáticamente mediante detectores y/o manualmente mediante pulsadores).
- Instalación automática de extinción, (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería, con toma a la red general independiente de la de fontanería del edificio).
- Hidrantes exteriores.
- Rociadores.
- Sistemas de control de humos.
- Sistemas de ventilación.
- Sistemas de señalización.
- Sistemas de gestión centralizada.

Las características mínimas se especifican en cada una de las normas UNE correspondientes a cada instalación de protección de incendios.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Productos con marcado CE:

- Productos de protección contra el fuego (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.1).
- Hidrantes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.2).
- Sistemas de detección y alarma de incendios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.3):

Dispositivos de alarma de incendios acústicos.

Equipos de suministro de alimentación.

Detectores de calor puntuales.

Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.

Detectores de llama puntuales.

Pulsadores manuales de alarma.

Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz.

Seccionadores de cortocircuito.

Dispositivos entrada/ salida para su uso en las vías de transmisión de detectores de fuego y alarmas de incendio.

Detectores de aspiración de humos.

Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo.

- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.4):

Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.

Bocas de incendio equipadas con mangueras planas.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.5):

Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo.

Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo.

Dispositivos manuales de disparo y de paro.

Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores.

Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2.

Difusores para sistemas de CO2.

Conectores.

Detectores especiales de incendios.

Presostatos y manómetros.

Dispositivos mecánicos de pesaje.

Dispositivos neumáticos de alarma.

Válvulas de retención y válvulas antirretorno.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.6): Rociadores automáticos.

Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca.

Alarmas hidromecánicas.

Detectores de flujo de agua.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.7).

- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.8).

De acuerdo con el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, la recepción de estos se hará mediante certificación de entidad de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas.

No será necesaria la marca de conformidad de aparatos, equipos u otros componentes cuando éstos se diseñen y fabriquen como modelo único para una instalación determinada. No obstante, habrá de presentarse ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, antes de la puesta en funcionamiento del aparato, el equipo o el sistema o componente, un proyecto firmado por técnico titulado competente, en el que se especifiquen sus características técnicas y de funcionamiento y se acredite el cumplimiento de todas las prescripciones de seguridad exigidas por el citado Reglamento, realizándose los ensayos y pruebas que correspondan de acuerdo con él.
Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.
Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)
Los productos se protegerán de humedad, impactos y suciedad, a ser posible dentro de los respectivos embalajes originales. Se protegerán convenientemente todas las roscas de la instalación.
No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

El soporte de las instalaciones de protección contra incendios serán los paramentos verticales u horizontales, así como los pasos a través de elementos estructurales, cumpliendo recomendaciones de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería según se trate de instalación de fontanería o eléctrica. Quedarán terminadas las fábricas, cajeados, pasatubos, etc., necesarios para la fijación, (empotradas o en superficie) y el paso de los diferentes elementos de la instalación. Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas.
El resto de componentes específicos de la instalación de la instalación de protección contra incendios, como extintores, B.I.E., rociadores, etc., irán sujetos en superficie o empotrados según diseño y cumpliendo los condicionantes dimensionales en cuanto a posición según el CTE DB SI. Dichos soportes tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones de su manejo durante su funcionamiento.

- **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 el caso de utilizarse en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.
Cuando las canalizaciones sean superficiales, nunca se soldará el tubo al soporte.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, con excepción de los extintores portátiles, se realizará por instaladores debidamente autorizados.
La Comunidad Autónoma correspondiente, llevará un libro de Registro en el que figurarán los instaladores autorizados.
Durante el replanteo se tendrá en cuenta una separación mínima entre tuberías vecinas de 25 cm y con conductos eléctricos de 30 cm. Para las canalizaciones se limpiarán las roscas y el interior de estas.
Además de las condiciones establecidas en la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:
Se realizará la instalación ya sea eléctrica o de fontanería.
Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, con ayuda de pasahilos impregnados con sustancias para hacer fácil su paso por el interior.
Para las canalizaciones el montaje podrá ser superficial u empotrado. En el caso de canalizaciones superficiales las tuberías se fijarán con tacos o tornillos a las paredes con una separación máxima entre ellos de 2 m; entre el soporte y el tubo se interpondrá anillo elástico. Si la canalización es empotrada está ira recibida al paramento horizontal o vertical mediante grapas, interponiendo anillo elástico entre estas y el tubo, tapando las rozas con yeso o mortero.
El paso a través de elementos estructurales será por pasatubos, con holguras rellenas de material elástico, y dentro de ellos no se alojará ningún accesorio.
Todas las uniones, cambios de dirección, etc., serán roscadas asegurando la estanquidad con pintura de minio y empleando estopa, cintas, pastas, preferentemente teflón.

Las reducciones de sección de los tubos, serán excéntricas enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.
Cuando se interrumpa el montaje se taparán los extremos.
Una vez realizada la instalación eléctrica y de fontanería se realizará la conexión con los diferentes mecanismos, equipos y aparatos de la instalación, y con sus equipos de regulación y control.

- **Tolerancias admisibles**

Extintores de incendio: se comprobará que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.
Columna seca: la toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 90 cm sobre el nivel del suelo.
Bocas de incendio: la altura de su centro quedará, como máximo, a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 2,5 cm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada.

- **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**

Extintores de incendios
Columna seca:
Unión de la tubería con la conexión siamesa.
Fijación de la carpintería.
Toma de alimentación:
Unión de la tubería con la conexión siamesa.
Fijación de la carpintería.
Bocas de incendio, hidrantes:
Dimensiones.
Enrase de la tapa con el pavimento.
Uniones con la tubería.
Equipo de manguera:
Unión con la tubería.
Fijación de la carpintería.
Extintores, rociadores y detectores:

La colocación, situación y tipo.
Resto de elementos:
Comprobar que la ejecución no sea diferente a lo proyectado.
Se tendrán en cuenta los puntos de observación establecidos en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, según sea el tipo de instalación de protección contra incendios.

- **Ensayos y pruebas**

Columna seca (canalización según capítulo Electricidad, baja tensión y puesta a tierra y Fontanería).
El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.
Bocas de incendio equipadas, hidrantes, columnas secas.
Los sistemas se someterán, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.
Rociadores.
Conductos y accesorios.
Prueba de estanquidad.
Funcionamiento de la instalación:
Sistema de detección y alarma de incendio.
Instalación automática de extinción.
Sistemas de control de humos.
Sistemas de ventilación.
Sistemas de gestión centralizada.
Instalación de detectores de humo y de temperatura.

Conservación y mantenimiento

Se vaciará la red de tuberías y se dejarán sin tensión todos los circuitos eléctricos hasta la fecha de la entrega de la obra.
Se repondrán todos los elementos que hayan resultado dañados antes de la entrega.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Previas las pruebas y comprobaciones oportunas, la puesta en funcionamiento de las instalaciones precisará la presentación, ante los servicios competentes en materia de

industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titulado competente designado por la misma.

5 REVESTIMIENTOS

5.1 REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS

5.1.1 ALICATADOS

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas:

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, atendiendo al CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.

Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC).
- Sistema de colocación en capa fina, los materiales de agarre que se usan son:
  Los adhesivos, tanto de naturaleza mineral (cementosa) como orgánica (resinas activas), se ajustarán a las prescripciones de proyecto y, en su defecto, se aplicará el tipo mejorado (C2 o R2).
- Material de rejuntado:
  Se ajustará a las prescripciones de proyecto y, en si defecto, será de clase mejorada (CG2 o RG). Se acreditarán sus características fundamentales, que

son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

- Material de relleno de las juntas:

  Se ajustará a las prescripciones de proyecto y, en su defecto, se aplicarán los siguientes productos selladores:

  Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

  Juntas perimetrales: Poliestireno expandido, silicona.

  Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Recepción:

- Baldosas cerámicas (ver relación de productos con marcado CE):

  Cada suministro ira acompañado de una hoja de suministro que contendrá los datos de la baldosa: tipo de baldosa, dimensiones y forma, acabado y declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa suministrada.

  Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:

  Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

  Marca de primera calidad.

  Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.

  Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

  En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Mosaicos: en general se presentan pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico.
- Adhesivos para baldosas cerámicas (ver relación de productos con marcado CE): el producto se suministrará ensacado. Los sacos se recepcionarán en buen estado, sin desgarrones, zonas humedecidas ni fugas de material.
- Morteros de agarre (ver relación de productos con marcado CE): hecho en obra, comprobación de las dosificaciones, materias primas: identificación: cemento, agua, cales, arena; mortero industrial: identificación.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los adhesivos se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones: soporte**

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:

De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.

De la superficie de colocación.

Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).

Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).

Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.

Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

- **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 medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.

El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.

En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire y lluvias.
Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece de los mismos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de desencofrante.

- Amasado:
- Adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano.
  Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.
  Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.
- Colocación general:

Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.
Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).

En caso de azulejos recibidos con adhesivo: si se utiliza adhesivo de resinas sintéticas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m2. Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo.
En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte (no mediante pellas individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas cuñas de madera en las juntas.
En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.

- Juntas:

El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm.
Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 6mm. Se deberían rellenar a las 24 horas del embaldosado.
Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura deberá ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.
Juntas de movimiento perimetrales: se deben prever antes de colocar la capa de regularización, dejándose en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares, etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m2. Deberán ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm, y quedarán ocultas por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de materiales de obra y llegar hasta el soporte.
Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m2 a 70 m2 en interior, y de la mitad de estas en el exterior. Las juntas que se dispongan cruzadas al paso deberán ser protegidas en obra. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Podrán rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

- Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

- **Tolerancias admisibles**

Características dimensionales para colocación con junta mínima:
Longitud y anchura/ rectitud de lados:
Para L ≤ 100 mm ±0,4 mm
Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.
Ortogonalidad:
Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm
Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm.
Planitud de superficie:
Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm
Para L > 100 mm ±0,5% y + 2,0/- 1,0 mm.

- **Condiciones de terminación**

Una vez fraguado el mortero o pasta se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta adhesiva, rejuntándose posteriormente con lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento.
Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, se limpiará la superficie del material cerámico con una solución ácida diluida para eliminar los restos de cemento.
Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera.
Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.
Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado

Proceso de ejecución

- **Control de ejecución**

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.
Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.
Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa): comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.
Adhesivo (capa fina): verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.
Aplicación del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.
Tiempo abierto de colocación: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.
Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm2.
En cualquier caso: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.
Juntas de movimiento: estructurales: comprobar que no se cubren y que se utiliza un sellante adecuado. Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.
Juntas de colocación: verificar el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.
Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2 m. Para paramentos no debe exceder de 2 mm.
Alineación de juntas de colocación; La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1 m. Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm. Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.
Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.
No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

5.1.2 ENFOSCADOS, GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS

Criterios de medición y valoración de unidades

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

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 el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Agua potable, tanto para el amasado como para el curado.
- Cemento común (ver relación de productos con marcado CE).
- Cal (ver relación de productos con marcado CE).
- Pigmentos para la coloración (ver relación de productos con marcado CE).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver relación de productos con marcado CE).
- Enlistonado y esquineras: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver relación de productos con marcado CE), interior (ver relación de productos con marcado CE), etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlucido (ver relación de productos con marcado CE).
- Yeso para la construcción (ver relación de productos con marcado CE).
- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua, hidrofugantes, aireantes, fibras de origen natural o artificial y pigmentos. Se acreditará su naturaleza y prescripciones de aplicación.
- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

- Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO2 presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
- Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soportes**
- Enfoscados:

Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.

Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.
Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.
Capacidad limitada de absorción de agua.
Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.
Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.
Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.
Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado
Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).
La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rascará hasta descascarillarlo.
Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.
No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.

- <u>Guarnecidos:</u>

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

- <u>Revocos:</u>

Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.
Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un "repicado" o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de

cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.
El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión electrolítica entre el material de revestimiento y metales, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, aunque exista compatibilidad química, de forma que se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos. En especial se observarán las prescripciones del CTE DB SE A Apartado 3, durabilidad.

- Enfoscados:

En fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.
No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.
Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua, de posible existencia dentro de la obra de fábrica, origen de expansiones y fisuraciones.
En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco.
Para evitar la aparición de eflorescencias: se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio, todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, encharcamientos y protección inadecuada).
No se emplearan áridos que contengan sulfuros.

- Guarnecidos:

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una base acorde con el revestimiento, las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.
Ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**
- <u>En general:</u>

Se atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1.
Las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.
En muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.
En fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirá una resistencia (media, alta o muy alta) según las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.3.
Las interrupciones de la hoja principal con forjados intermedios y con pilares atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.3.3.3 y 2.3.3.3.4.
Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.
La impermeabilización de muros se atendrá a las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.1.
Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste se realizará atendiendo a las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.4.4.1.2.

- <u>Enfoscados:</u>

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad prevista para aplicación inmediata.

Los enfoscados maestreados se ejecutarán atendiendo a las prescripciones de la NTE RPE.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.

- Guarnecidos:

Los guarnecidos se ejecutarán atendiendo a las prescripciones de la NTE RPG.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

- Revocos:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Los revocos tendidos y proyectados se ajustarán a las prescripciones de la NTE RPR.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de

empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendrán un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puenteando la unión y armando el revestimiento con mallas.

El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.

Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0ºC o superior a 30ºC a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

- **Tolerancias admisibles**

Se adoptarán las prescripciones da la NTE RPE, RPG y RPR.

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

- **Condiciones de terminación**
- <u>Enfoscados:</u>

La textura (fratasado o sin fratasar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado,

especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:

Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.

- Guarnecidos:

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

- Revocos:

Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.

Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.

Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.

Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen a aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

- Enfoscados:

Comprobación del soporte: está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

Tiempo de utilización después de amasado.

Disposición adecuada del maestreado.

Planeidad con regla de 1 m.

- Guarnecidos:

Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

Se comprobará que no se añade agua después del amasado.

Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.

- Revocos:

Comprobación del soporte: la superficie no está limpia y humedecida.

Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.

- **Ensayos y pruebas**

- En general:

Prueba escorrentía en exteriores durante dos horas.

Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 shore.

- Enfoscados:

Planeidad con regla de 1 m.

- Guarnecidos:

Se verificará espesor según proyecto.

Comprobar planeidad con regla de 1 m.

- Revocos:

Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

5.1.3 PINTURAS

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de pinturas y barnices se atendrá al Plan de control de calidad.

En la recepción de cada pintura se comprobará, al menos, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.
Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.
El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.
En soportes de madera, el contenido de humedad será el de equilibrio higroscópico acorde con el lugar de exposición.
Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.
Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.
Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico,

seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Tanto en interiores como en exteriores la pintura a aplicar acreditará su compatibilidad con la naturaleza del soporte.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

La temperatura ambiente no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- **Condiciones de terminación**

Se comprobará la calidad de las superficies pintadas en cuanto a grosor de película, uniformidad de coloración y textura, según prescripción de proyecto.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se adoptarán las medidas precisas para preservar las superficies terminadas de golpes y manchas.

5.2 REVESTIMIENTOS DE SUELOS Y ESCALERAS

5.2.1 REVESTIMIENTOS CONTINUOS PARA SUELOS Y ESCALERAS

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento continuo realmente ejecutado, incluyendo pinturas, endurecedores, formación de juntas, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Las características de los productos se sujetarán a las prescripciones del proyecto, y su recepción a lo especificado en el Plan de control de calidad.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio. Tal clase queda prescrita en la documentación de este proyecto.

Los acopios de los materiales se harán el lugares previamente establecidos, y conteniéndose en recipientes adecuadamente cerrados y aislados. Los productos combustibles o fácilmente inflamables se almacenaran alejados de fuentes de calor.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Las condiciones de borde, de sub-base y de soporte de los pavimentos deben permitir su adecuada puesta en obra y durabilidad frente a las cargas, los cambios de temperatura, la abrasión y la exposición al exterior y a los productos de limpieza o provenientes de la actividad para la que se han diseñado.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**
- En general:

Se atenderá a lo prescrito en el CTE DB HS 1 y en las prescripciones de las Normas tecnológicas NTE RSI y NTE RSL, NTE RSM, NTE RSS y NTE RST que no contradigan al CTE.

En todos los casos se respetarán las juntas de la solera o forjado. En los pavimentos situados al exterior, se situarán juntas de dilatación formando una cuadrícula de lado no mayor de 5 m, que a la vez harán papel de juntas de retracción. En los pavimentos situados al interior, se situarán juntas de dilatación coincidiendo con las del edificio, y se mantendrán en todo el espesor del revestimiento. Cuando la ejecución del pavimento continuo se haga por bandas, se dispondrán juntas en las aristas longitudinales de las mismas.

- Para el pavimento continuo de hormigón impreso:

Durante el vertido del hormigón se colocara una capa de malla electrosoldada o fibra de polipropileno. Se extenderá el hormigón de manera manual, alisando la superficie mediante llana; se incorporará capa de rodadura sobre el hormigón fresco; se aplicará polvo desencofrante para evitar la adherencia de los moldes con el hormigón; se estampará y dará textura a la superficie con el molde elegido; se realizarán los cortes de las juntas de dilatación; se llevará a cabo la limpieza del pavimento y finalmente se aplicará un liquido de curado.

- Para el pavimento continuo de hormigón fratasado:

Una vez preparado el soporte se aplicará un puente de unión (pavimento monolítico), se colocará el mallazo sobre calzos y se realizará el hormigonado, pudiendo sustituir el mallazo por fibra metálica. Después se realizará un tratamiento superficial a base de fratasado mecánico con fratasadoras o helicópteros una vez que el hormigón tenga la consistencia adecuada; se incorporará opcionalmente una capa de rodadura con objeto de mejorar las características de la superficie.

- Para el pavimento continuo con hormigón pulido:

Durante el vertido se colocará capa de malla electrosoldada o fibras de polipropileno; una vez realizada la superficie se pulirá y se incorporará la capa de rodadura de cuarzo endurecedor; se realizará el fratasado mecánico hasta que la solera quede perfectamente pulida; se dividirá la solera en paños según la obra para aplicar el liquido de curado; se realizará el aserrado de las juntas y sellado de las mismas con masilla de poliuretano o equivalente.

- Para el pavimento continuo con hormigón regleado:

Vertido, extendido, reglado o vibrado del hormigón sobre solera debidamente compactada y nivelada; se colocará mallazo o fibras según proyecto; se realizarán los cortes de juntas de dilatación en paños según proyecto.

- Para el pavimento continuo con terrazo in situ:

Se formará con un aglomerante a base de resina o cemento que proporcionará a la masa su color, cargas minerales que le darán textura, pigmentos y aditivos. Se ejecutará sobre capa de 2 cm de arena sobre el forjado o solera, sobre la que se extenderá una capa de mortero de 1,5 cm, malla electrosoldada y otra capa de mortero de 1,5 cm. Una vez apisonada y nivelada esta capa, se extenderá el mortero de acabado disponiendo banda para juntas en cuadrículas de lado no mayor de 1,25 m.

- Para el pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente:

Se aplicará el tratamiento superficial del hormigón (endurecedor, recubrimiento), en capas sucesivas mediante brocha, cepillo, rodillo o pistola.

- Para el pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico:

Se realizará mediante aplicación sobre el hormigón del mortero hidráulico, bien por espolvoreo con un mortero en seco o a la llana con un mortero en pasta.

- Para el pavimento continuo con mortero de resinas sintéticas:

En caso de mortero autonivelante, éste se aplicará con espátula dentada hasta espesor no menor de 2 mm, en caso de mortero no autonivelante, éste se aplicará mediante llana o espátula hasta un espesor no menor de 4 mm.

- Para el pavimento continuo a base de resinas:

Las resinas se mezclarán y aplicarán en estado líquido en la obra.

- Para el pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico:

El mortero se compactará y alisará mecánicamente hasta espesor no menor de 5 mm.

- Juntas:

Las juntas se conseguirán mediante corte con disco de diamante (juntas de retracción o dilatación) o mediante incorporación de perfiles metálicos (juntas estructurales o de construcción). En caso de junta de dilatación: el ancho de la junta será de 1 a 2 cm y su profundidad igual a la del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas por presión o ajuste. En caso de juntas de retracción: el ancho de la junta será de 5 a 10 mm y su profundidad igual a 1/3 del espesor del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas. Previamente se realizará la junta mediante un cajeado practicado a máquina en el pavimento. Las juntas de aislamiento serán aceptadas o cubiertas por el revestimiento, según se determine. Las juntas serán cubiertas por el revestimiento, previo tratamiento con masilla de resina epoxídica y malla de fibra. La junta de dilatación no se recubrirá por el revestimiento.

Deberán respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías cumplirá con el contenido de la tabla 2.3 de DB HS 1 del CTE, en función de la presencia de agua.

- Los encuentros del suelo con los muros y con las particiones interiores:

Atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1 apartados 2.2.3.1 y 2.2.3.2.

- **Tolerancias admisibles**

Respecto a la nivelación del soporte se recomienda por regla general una tolerancia de ± 5 mm.

Con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones prescritas en el CTE DB SU 1 apartado 2.

- **Condiciones de terminación**

Para los pavimentos continuos con empedrado: se eliminarán los restos de lechada y se limpiará su superficie.

Para los pavimentos continuos con terrazo in situ: el acabado se realizará mediante pulido con máquina de disco horizontal sobre la capa de mortero de acabado.

Para los pavimentos continuos con aglomerado bituminoso: el acabado final se realizará mediante compactación con rodillos, durante la cual, la temperatura del aglomerado no bajará de 80 °C.

Para los pavimentos continuos con asfalto fundido: el acabado final se realizará mediante compactación con llana.

Para los pavimentos continuos con mortero hidráulico polimérico: el acabado final podrá ser de pintado con resinas epoxi o poliuretano, o mediante un tratamiento superficial del hormigón con endurecedor.

Para los pavimentos continuos de hormigón tratado superficialmente con endurecedor o colorante: podrá recibir un acabado mediante aplicación de un agente desmoldeante, para posteriormente obtener textura con el modelo o patrón elegido; ésta operación se realizará mientras el hormigón siga en estado de fraguado plástico. Una vez endurecido el hormigón, se procederá al lavado de la superficie con agua a presión para desincrustar el agente desmoldeante y materias extrañas. Para finalizar, se realizará un sellado superficial con resinas, proyectadas mediante sistema airless de alta presión en dos capas, obteniendo así el rechazo de la resina sobrante, una vez sellado el poro en su totalidad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

Comprobación del soporte:

Se comprobará la limpieza del soporte e imprimación, en su caso.

Ejecución:

Replanteo, nivelación.

Espesor de la capa de base y de la capa de acabado.

Disposición y separación entre bandas de juntas.

Se comprobará que la profundidad del corte en la junta, sea al menos, de 1/3 del espesor de la losa.

Comprobación final:
Planeidad con regla de 2 m.
Acabado de la superficie.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de agentes químicos admisibles para el mismo y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.
En caso de pavimento continuo de solados de mortero, éstos no se someterán a la acción de aguas con pH mayor de 9 o con concentración de sulfatos superior a 0,20 gr/l. Asimismo, no se someterán a la acción de aceites minerales orgánicos o pesados.

5.2.2 REVESTIMIENTOS CERÁMICOS PARA SUELOS Y ESCALERAS

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.
Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

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 a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Baldosas cerámicas (ver relación de productos con marcado CE):
  Serán del tipo, naturaleza y características prescritas en proyecto.
- Sistemas:
  Sistemas para escaleras; incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, del material prescrito.
  Sistemas para piscinas: tendrán buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.
- Piezas complementarias y especiales:
  Serán del tipo, naturaleza y características prescritas en proyecto.
- Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas
  El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.
  Características dimensionales.
  Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Resistencia al deslizamiento, para evitar el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localización en el edificio se le exigirá una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB SU 1).

Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración determinada, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC) (ver relación de productos con marcado CE).
- Sistema de colocación en capa fina (ver relación de productos con marcado CE):

  Adhesivos cementosos o morteros cola (C): se utilizará adhesivo cementoso mejorado (C2).

  Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): se utilizará adhesivo en dispersión mejorado (D2).

  Adhesivos de resinas reactivas (R): se utilizará adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

  Características de los materiales de agarre: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.
- Material de rejuntado:

  Material de rejuntado cementoso (CG): se utilizará mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

  Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

  Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.
- Material de relleno de las juntas (ver relación de productos con marcado CE, según material):

  Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

  Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán la clase prescrita en la documentación de este proyecto conforme al DB-SU 1.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa.

El soporte para la colocación de baldosas debe reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde la fabricación.

La superficie de colocación, reunirá las siguientes características:

- Planeidad:

  Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero.

  Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.
- Humedad:

  Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad.

  Capa fina: se comprobará que la superficie está aparentemente seca.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.
- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Rugosidad: en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)
En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.
En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.
En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Condiciones generales:
La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

- Preparación:

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación-
Existen dos sistemas de colocación:
Colocación en capa gruesa: se coloca la cerámica directamente sobre el soporte, aunque en los suelos se debe de prever una base de arena u otro sistema de desolidarización.
Colocación en capa fina: se realiza generalmente sobre una capa previa de regularización del soporte.

- Ejecución:

Amasado:
Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano. Con adhesivos en dispersión:

se presentan listos para su uso. Con adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

Colocación general:

Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m2. En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre. En caso de productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Juntas

La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm. En caso de soportes deformables, la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: cuando así se prescriba por la dirección facultativa, se llenarán parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado será de 6mm. Se deberán rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: evitarán el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante se deben prever antes de colocar la capa de regularización, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares. Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m2. Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m2 a 70 m2 en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas

deberá replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

- **Tolerancias admisibles**

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:

Para L ≤ 100 mm ±0,4 mm

Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.

- Ortogonalidad:

Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm

Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm.

- Planitud de superficie:

Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm

L > 100 mm ±0,5% y + 2,0/- 1,0 mm.

Según el CTE DB SU 1, apartado 2, para limitar el riesgo de caídas el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

No presentar imperfecciones que supongan una diferencia de nivel mayor de 6 mm.

Los desniveles menores o igual de 50 mm se resolverán con una pendiente ≤ 25%.

En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentaran huecos donde puedan introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

- **Condiciones de terminación**

En revestimientos porosos se aplicarán tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias. Este tratamiento será previo o posterior a la colocación, según se prescriba por la dirección facultativa.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado serár de resinas de reacción de tipo epoxi.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento. Normalmente basta con una limpieza con una solución ácida diluida para eliminar esos restos.

Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.

Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

- De la preparación:

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Capa de desolidarización: para suelos, comprobar su disposición y espesor.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa):

Comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua.

Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

En suelos: comprobar que antes de la colocación de las baldosas se espolvorea cemento sobre el mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina):

Verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo:

Comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.

Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación:

Comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.

Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm2.

Juntas de movimiento:

Estructurales: comprobar que se cubren y se utiliza un sellante adecuado.

Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.
Juntas de colocación: verificar que el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

- Comprobación final:

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2m.
Para paramentos no debe exceder de 2 mm.
Para suelos no debe exceder de 3 mm.
Alineación de juntas de colocación; la diferencia de alineación de juntas se medirá con regla de 1 m.
Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm.
Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.
Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse para evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo. Se colocará una protección adecuada frente a posibles daños debidos a trabajos posteriores, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

5.2.3 SOLERAS

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluido limpieza y compactado de terreno.
Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.
- Impermeabilización (ver relación de productos con marcado CE): podrá ser de lámina de polietileno, etc.
- Hormigón en masa:

- Cemento (ver relación de productos con marcado CE): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
- Áridos (ver relación de productos con marcado CE): cumplirán las condiciones físico- químicas, físico- mecánicas y granulométricas establecidas en la EHE.
- Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros…,
- Armadura de retracción (ver relación de productos con marcado CE): será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la EHE.
- Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras (ver relación de productos con marcado CE).
- Ligantes de soleras continuas de magnesita (ver relación de productos con marcado CE).

  Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.
- Sistema de drenaje

  Drenes lineales: tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc. (ver relación de productos con marcado CE).

  Drenes superficiales: láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. (ver relación de productos con marcado CE).
- Encachados de áridos naturales o procedentes de machaqueo, etc.
- Arquetas de hormigón.
- Sellador de juntas de retracción (ver relación de productos con marcado CE): será de material elástico. Será de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.
- Relleno de juntas de contorno (ver relación de productos con marcado CE): podrá ser de poliestireno expandido, etc.

Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.
El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y/o margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños.

Se comprobará que el material es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.
Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Se compactarán y limpiarán los suelos naturales.
Las instalaciones enterradas estarán terminadas.
Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.

- **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 medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**
- Ejecución de la subbase granular:

Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.

- Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.
- Capa de hormigón:

Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.

- Juntas de contorno:

Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.

- Juntas de retracción:

Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.

- Drenaje, atendiendo al CTE DB HS 1 apartado 2.2.2:

Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un encachado, deberá disponerse una lamina de polietileno por encima de ella.

Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

Se colocará un pozo drenante por cada 800 m2 en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

- **Tolerancias admisibles**

Condiciones de no aceptación:

Espesor de la capa de hormigón: variación superior a - 1 cm ó +1,5 cm.

Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm.

Planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m: falta de planeidad superior a 5 mm si la solera no lleva revestimiento.

Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.

Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.

Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.

Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.
Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.
Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado.

- **Condiciones de terminación**

La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

- Ejecución:

Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera.
Resistencia característica del hormigón.
Planeidad de la capa de arena.
Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.
Espesor de la capa de hormigón.
Impermeabilización: inspección general.

- Comprobación final:

Planeidad de la solera.
Junta de retracción: separación entre las juntas.
Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

Conservación y mantenimiento durante la obra

No se superarán las cargas normales previstas.
Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.
La solera no se verá sometida a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 °C.

5.3 FALSOS TECHOS

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie realmente ejecutada de falso techo, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes.
Metro lineal de moldura perimetral si la hubiera.
Unidad de florón si lo hubiere.

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.
- Techos suspendidos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.8).
- Panel de escayola, con distintos tipos de acabado: con cara exterior lisa o en relieve, con/sin fisurado y/o material acústico incorporado, etc. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación.
- Placas o paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):
Paneles metálicos, de chapa de aluminio, (espesor mínimo de chapa 0,30 mm, espesor mínimo del anodizado, 15 micras), chapa de acero cincado lacado, etc. con acabado perforado, liso o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado.
Placa rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico.
Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica.
Placas de escayola (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.9).
Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.
Paneles de tablero contrachapado.
Lamas de madera, aluminio, etc.
- Estructura de armado de placas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3):
Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (espesor mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.
Sistema de fijación:

Elemento de suspensión: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.
Elemento de fijación al forjado:
Si es de hormigón, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.
Si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y hembrilla roscada de acero galvanizado, etc.
Si son viguetas, podrá ser mediante abrazadera de chapa galvanizada, etc.
En caso de que el elemento de suspensión sean cañas, éstas se fijarán mediante pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.
Elemento de fijación a placa: podrá ser mediante alambre de acero recocido y galvanizado, pella de escayola y fibras vegetales o sintéticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfilería secundaria de suspensión, y tornillería para la sujeción de las placas, etc., para techos continuos. Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presión, etc., pudiendo quedar visto u oculto.
- Material de juntas entre planchas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2): podrá ser de pasta de escayola (80 l de agua por cada 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas, etc.
- Elementos decorativos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.8): molduras o florones de escayola, fijados con pegamento cola, etc.
El acopio de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie.
Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación en horizontal.
Para colocar las placas habrá que realizar los ajustes previamente a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto

funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

- **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.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.
- Techos continuos:
Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m2.
En caso de fijaciones metálicas y varillas suspensoras, éstas se dispondrán verticales y el atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,70 mm. Cuando se trate de un sistema industrializado, se dispondrá la estructura sustentante anclada al forjado y atornillada a la perfilería secundaria (si existe), así como a la perimetral. Las placas se atornillarán perpendicularmente a la perfilería y alternadas.
En caso de fijación con cañas, éstas se recibirán con pasta de escayola (en la proporción de 80 l de agua por 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas. Estas fijaciones podrán disponerse en cualquier dirección.
En caso de planchas de escayola, éstas se dispondrán sobre reglones que permitan su nivelación, colocando las uniones longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas.
Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales.
Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.
- Techos registrables:

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca.
Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm.
Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro; los perfiles de remate se fijarán mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí.
La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado.
En caso de placas acústicas metálicas, su colocación se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

- **Condiciones de terminación**

Las uniones entre planchas se rellenarán con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, (en la proporción de 80 l de agua por cada 100 kg de escayola), y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de 100 l de agua por cada 100 kg de escayola.
Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas.
Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.
El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Se comprobará que la humedad de las placas es menor del 10%.
Se comprobará el relleno de uniones y acabados. No se admitirán defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado.
Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.
Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.

Suspensión y arriostramiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, será inferior a 1,25 m. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m2.
Se comprobará la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m. Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm.
Se comprobará la nivelación. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.

6 CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.
El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

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

b. el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y

c. el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

2. Control de la documentación de los suministros.
Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

a. los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;

b. el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y

c. los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

3. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

3. 1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a. los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y

b. las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

3.2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

4. Control de recepción mediante ensayos.

4. 1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

4. 2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a. Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:
- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:
- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a. Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

   Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

   Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

   En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
   Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

   Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c. Control de recepción mediante ensayos:
   Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

7 PRUEBAS DE OBRA TERMINADA

Se llevarán a cabo las pruebas prescritas en la documentación del presente proyecto, condicionando la expedición del certificado de finalización de obra a la entrega por el contratista de los resultados de tales pruebas a la Dirección Facultativa.

Lezo, abril 2019

Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria
Ingeniero Industrial

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

MEDICIONES

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y DERRIBOS	
01.01	**PA RETIRADA ARBOL**	
	PA. Retirada de arbol del emplazamiento próximo a la obra.	
		1,00 PA
01.02	**PA RETIRADA INSTALACIONES SOTERRADAS**	
	PA. Retirada de posibles instalaciones de acometida de suministro de agua, red de saneamiento, acometidas de electricidad, modificación red riego etc. emplazados en la obra.	
		1,00 PA
01.03	**UD RETIRADA DUCHAS EXISTENTES**	
	UD. Desmontaje y retirada de 3 duchas existentes en el emplazamiento de la obra, i/p.p. desagues, tomas de agua, corte de suministro de agua, con carga y transporte a vertedero y canon de vertedero.	
		3,00 UD
01.04	**UD DESMONTAJE Y REUBICACIÓN DE CUBOS DE BASURA**	
	UD. Desmontaje y reubicación de cubos de basura.	
		1,00 UD
01.05	**M3 DEMOLICION MECANICA MURO HORMIGON**	
	M3. Demolición por medios manuales/mecánicos de muros de hormigón armado, desde la cota +0.00 de solera, i/p.p. de apeos, cortes de estructura necesarios, separación de armadura, limpieza, retirada de escombros a pie de carga, con carga y transporte a vertedero y canon de vertedero.	
		11,25 M3
01.06	**M2 DEMOLICION SOLERAS H.M.<25 cm C/COMP**	
	M2. Demolición de soleras de hormigón armado hasta 25 cm. de espesor, con compresor, i/p.p. de cortes de estructura necesarios, separación de armadura, limpieza, retirada de escombros a pie de carga, con carga y transporte a vertedero y canon de vertedero.	
		60,00 M2

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS	
02.01	**M2 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO**	
	M2. Desbroce y limpieza superficial de terreno, hasta una profundidad de 20 cm, por medios mecánicos y manuales, con extracción a los bordes, carga en camiones y transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon, i/p.p. de medios auxiliares.	
		156,68 M2
02.02	**M2 EXCAVACIÓN DE CAPA DE TIERRA VEGETAL**	
	M2. Excavación de capa de tierra vegetal, hasta una profundidad de 30 cm, por medios mecánicos y manuales, con extracción a los bordes, carga en camiones y transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon, i/p.p. de medios auxiliares.	
		78,34 M2
02.03	**M3 DESMONTE O EXCAVACIÓN C/CLASE TERRENO**	
	M3. Desmonte o excavación a cielo abierto en cualquier clase de terreno o pavimento por medios mecánicos, llevado a vertedero, i/p.p. de carga, transporte, descarga y canon de vertido.	
		116,00 M3
02.04	**M3 RELLENO CON MAT. EXCAVACIÓN**	
	M3. Relleno con material procedente de la propia excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.	
		112,00 M3
02.05	**M2 REVEGETACIÓN DE TALUDES**	
	M2. Revegetación de taludes con semillas para césped tipo estándar C3.	
		13,00 M2

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03 OBRAS DE FÁBRICA	
	SUBCAPÍTULO 03.01 ESCOLLERA	
03.01.01	**M3 EXC. MEC. CIMENTACIONES C/CLASE TERRENO**	
	M3. Excavación en cimentaciones, en cualquier clase de terreno, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, incluso carga en camiones y transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon, con p.p. de medios auxiliares.	
		9,00 M3
03.01.02	**M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/C/TM**	
	M3. Hormigón de limpieza HL-150/C/TM, elaborado en central, i/p.p. suministro, vertido, vibrado, colocación, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según CTE/DB-SE-C y EHE.	
		2,70 M3
03.01.03	**M3 ESCOLLERA HORM. REJUNT. 70%P/30%H**	
	M3. Escollera hormigonada con un 70% de piedra caliza de tamaño medio de 700 kg y 30% de homigón tipo HM-20/20 colocada en formación de muro de gravedad con cara vista rejunteada, incluso suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada, colocación de mechinales con tubería PVC DN110 mm, con p.p. de medios auxiliares.	
		45,00 M3
03.01.04	**ML IMPOSTA DE HORMIGÓN 40X20**	
	ML. Formación de imposta en coronación de 40x20 cm, de hormigón tipo HA-25, fabricado en central y vertido con canaleta, mallazo inferior y superior 150x150x8, i/p.p. encofrado y desencofrado, vibrado del hormigón con regla vibrante, formación de goteron y chaflanes a base de berenjeno de PVC sujeto a encofrado, plancha de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera. Elaborado, transportado y puesto en obra según EHE y NTE-RSS. Incluso preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de hormigonado. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.	
		9,00 ML
03.01.05	**ML DRENAJE TRASDOS MUROS DN200 MM**	
	ML. Drenaje de trasdós de muros de 100 cm de ancho y de la altura del muro, mediante tubo de drenaje de PVC DN200 mm sobre cama de arena de 5 cm de espesor, con capa de grava limpia y exenta de finos, rodeando el tubo y rematando en la zona superior con acabado con capa de grava de río, recubierto todo ello con lámina geotextil 150 gr/m2. Incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material, conexión a la red de pluviales, compactado hasta 95% PN. Incluso limpieza previa del soporte y solapes. Todos los materiales para esta unidad contarán con el certificado CE correspondiente, y aquellos específicos para cada uno de ellos. Realizado según detalles de proyecto e indicaciones de la DF. Medida la longitud ejecutada totalmente rematada.	

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
		14,00 ML
	SUBCAPÍTULO 03.02 SALA MÁQUINAS	
03.02.01	**M3 EXC. MEC. CIMENTACIONES C/CLASE TERRENO** M3. Excavación en cimentaciones, en cualquier clase de terreno, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, incluso carga en camiones y transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon, con p.p. de medios auxiliares.	14,28 M3
03.02.02	**M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/C/TM** M3. Hormigón de limpieza HL-150/C/TM, elaborado en central, i/p.p. suministro, vertido, vibrado, colocación, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según CTE/DB-SE-C y EHE.	5,36 M3
03.02.03	**M2 SOLERA HORMIGÓN 20CM HA-25/B/20/IIa 1x#15.15.8** M2. Solera de hormigón de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, tamaño máximo del árido 20 mm, elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm, i/p.p. ejecución de solera con formación de pendientes de un 2%, barrera intermedia antihumedad de polietileno de 600 galgas con solapes de 30 cm, aserrado de las juntas de retracción, colocación de juntas de dilatación y/o construcción según detalle de proyecto, sellado de juntas con masilla selladora, tratamiento superficial a base de un fratasado mecánico, protección de paramentos verticales a base de láminas de polietileno hasta una altura de 1 m para evitar ensuciar dichos paramentos y plancha de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera. Según EHE-08. Medida superficie ejecutada. Incluso p.p. de limpieza de obra.	13,00 M2
03.02.04	**M2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VISTO** M2. Encofrado y desencofrado con panel fenólico para dejar visto, de elementos estructurales varios, i/p.p. de planta de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, materiales, humedecido de los paramentos, aplicación del desencofrante, colocación de berenjenos de pvc, mano de obra, medios auxiliares, transporte, limpieza y elementos complementarios para su estabilidad.	89,44 M2
03.02.05	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa** M3. Hormigón HA-30/B/20/IIa, elaborado en central, i/p.p. suministro, limpieza de fondos, vertido, vibrado, curado, achique si fuese necesario, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	8,84 M3

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
03.02.06	**KG ACERO CORRUGADO B 500 S**	
	KG. Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra, i/p.p. de cortes, alambres de atado, solapes, ferrallado, despuntes, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según EHE-08.	
		1.016,60 KG
03.02.07	**M2 HORMIGÓN ARMADO LOSA DE 15CM**	
	M2. Hormigón armado tipo HA-25/B/20/IIa, tamaño máximo 20 mm y consistencia de asiento 8 cm en el cono Abrams, en losa de 15 cm, inc/p.p de vigas, suministrado con grúa o bomba, encofrado y desencofrado, vibrado, excesos y pérdidas, así como aditivos plastificantes o anticongelantes requeridos por el sistema de vertido o por la climatología (imprescindible autorización de la Dirección Facultativa). Armado con acero corrugado B-500S de diferentes diámetros, inc/enderezado, cortado, doblado, colocado en partes a hormigonar separado de extremos o encofrados por material apropiado, inc/tolerancias, desperdicios, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores. Replanteo, colocación, nivelación y fijación. Se medirá el volumen según longitud real entre sus ejes y sección teórica de Proyecto, sin duplicar los volúmenes en encuentros y cruces con pilares, muros, otras vigas y/o forjados.	
		13,00 M2
03.02.08	**M2 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA**	
	M2. Imprimación asfáltica, tipo EA, UNE 104231.	
		36,40 M2
03.02.09	**M2 LAMINA BITUMINOSA**	
	M2. Suministro y colocación de lamina bituminosa de oxiasfalto, LO-40/FP (140), UNE 104238, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 140 g/m2, de superficie no protegida.	
		36,40 M2
03.02.10	**M2 LAMINA POLIESTIRENO TRIDIMENSIONAL**	
	M2. Suministro y colocación de lamina compuesta de una estructura tridimensional de poliestireno de 6,35 mm de espesor y un geotextil de polipropileno de 140 g/m2 en una de sus caras para drenaje de muros en contacto con las tierras.	
		42,00 M2

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
03.02.11	**ML DRENAJE TRASDOS MUROS DN200 MM**	
	ML. Drenaje de trasdós de muros de 100 cm de ancho y de la altura del muro, mediante tubo de drenaje de PVC DN200 mm sobre cama de arena de 5 cm de espesor, con capa de grava limpia y exenta de finos, rodeando el tubo y rematando en la zona superior con acabado con capa de grava de río, recubierto todo ello con lámina geotextil 150 gr/m2. Incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material, conexión a la red de pluviales, compactado hasta 95% PN. Incluso limpieza previa del soporte y solapes. Todos los materiales para esta unidad contarán con el certificado CE correspondiente, y aquellos específicos para cada uno de ellos. Realizado según detalles de proyecto e indicaciones de la DF. Medida la longitud ejecutada totalmente rematada.	
		19,00 ML

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04 CIMENTACIONES	
04.01	**M3 EXC. MEC. CIMENTACIONES C/CLASE TERRENO** M3. Excavación en cimentaciones, en cualquier clase de terreno, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, incluso carga en camiones y transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon, con p.p. de medios auxiliares.	17,58 M3
04.02	**M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/C/TM** M3. Hormigón de limpieza HL-150/C/TM, elaborado en central, i/p.p. suministro, vertido, vibrado, colocación, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según CTE/DB-SE-C y EHE.	2,70 M3
04.03	**M2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NO VISTO** M2. Encofrado y desencofrado en zapatas, encepados, zanjas, vigas riostras y muretes, i/p.p., de materiales, humedecido de los paramentos, aplicación del desencofrante, colocación de berenjenos de pvc, mano de obra, medios auxiliares, transporte, limpieza y elementos complementarios para su estabilidad.	12,80 M2
04.04	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa** M3. Hormigón HA-30/B/20/IIa, elaborado en central, i/p.p. suministro, limpieza de fondos, vertido, vibrado, curado, achique si fuese necesario, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	2,56 M3
04.05	**KG ACERO CORRUGADO B 500 S** KG. Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra, i/p.p. de cortes, alambres de atado, solapes, ferrallado, despuntes, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según EHE-08.	192,00 KG
04.06	**UD REPLANTEO Y COLOCACIÓN DE ANCLAJE** UD. Replanteo, colocación y nivelación de los anclajes correspondientes a los pilares prefabricados de hormigón, i/p.p. de recibido y limpieza de obra.	16,00 UD

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD

CAPÍTULO 05 FIRMES Y PAVIMENTOS

05.01 **M2 MEMBRANA IMPERMEABILZIANTE BICAPA**

M2. Membrana impermeabilizante bicapa ADHERIDA formada por adhesivo asfáltico con una dotación mínima de 900 gr/m2 tipo ADHESIVO P, lámina de betún plastomérico APP con armadura de fibra de vidrio (FV) tipo MORTERPLAS FV 3 kg designación LBM-30-FV; lámina superior totalmente adherida a la anterior de betún plastomérico APP con doble armadura, una de film de polietileno (PE) y otra de fieltro de poliéster (FP) tipo HIPER MORTERPLAS 4,8 kg designación LBM-48-FP+PE, capa separadora de polipropileno-polietileno con una resistencia a la perforación de 1500 N tipo TERRAM 1000, aislamiento térmico de poliestireno extruído y de 40 mm de espesor tipo ROFFMATE SL, capa separadora de polipropileno-polietileno con una resistencia a la perforación de 1500 N tipo TERRAM 1000. I/p.p. de encuentros con paramentos verticales hasta una altura aproximada de 20 cm. Capa separadora de geotextil reforzado de polipropileno, de 200gr/m², como protección entre las telas asfálticas y la capa de mortero. Medida la superficie realmente ejecutada.

15,00 M2

05.02 **M2 SOLERA HORMIGÓN 10CM HA-25/B/IIa 1x#15.15.6**

M2. Solera de hormigón de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, tamaño máximo del árido 20 mm, elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*6 mm, i/p.p. ejecución de solera con formación de pendientes de un 2%, barrera intermedia antihumedad de polietileno de 600 galgas con solapes de 30 cm, aserrado de las juntas de retracción, colocación de juntas de dilatación y/o construcción según detalle de proyecto, sellado de juntas con masilla selladora, tratamiento superficial a base de un fratasado mecánico, protección de paramentos verticales a base de láminas de polietileno hasta una altura de 1 m para evitar ensuciar dichos paramentos y plancha de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera. Según EHE-08. Medida superficie ejecutada. Incluso p.p. de limpieza de obra.

13,00 M2

05.03 **M3 RELLENO CON MAT. DE CANTERA ZAHORRA ZA25**

M3. Relleno con zahorra artificial ZA25 procedente de cantera o árido siderúrgico a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 35 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.

24,32 M3

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
05.04	**M2 SOLERA HORMIGÓN 20CM HA-25/B/20/IIa 1x#15.15.8** M2. Solera de hormigón de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, tamaño máximo del árido 20 mm, elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm, i/p.p. ejecución de solera con formación de pendientes de un 2%, barrera intermedia antihumedad de polietileno de 600 galgas con solapes de 30 cm, aserrado de las juntas de retracción, colocación de juntas de dilatación y/o construcción según detalle de proyecto, sellado de juntas con masilla selladora, tratamiento superficial a base de un fratasado mecánico, protección de paramentos verticales a base de láminas de polietileno hasta una altura de 1 m para evitar ensuciar dichos paramentos y plancha de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera. Según EHE-08. Medida superficie ejecutada. Incluso p.p. de limpieza de obra.	126,00 M2
05.05	**M2 ACABADO SUPERFICIAL HORMIGÓN IMPRESO** M2. Tratamiento superficie de hormigón en impreso acabado igual al existente, i/p.p. de juntas, color a elegir por la DF, totalmente terminada.	39,00 M2
05.06	**M2 ACABADO SUPERFICIAL CAUCHO EPDM Y AGLUTINANTE POLIURETANO 1,5 CM** M2. Suministro e instalación de acabado superficial de solera de splash-park impermeable de 1,5 cm de espesor, cumplimiento de resbaladicidad clase 3 de altas prestaciones formulado a base de sistema híbrido compuesto de granulos de caucho reciclado aglomerado EPDM con aditivos, polimeros naturales y aglutinante de poliuretano que forman una capa flexible y resistente a la intemperie, con gran capacidad de puenteo de fisuras y respetuoso con el medio ambiente de 3 colores diferentes según diseño en planos. El pavimento de seguridad se encuentra formado por una composición de materiales altamente resistentes a los agentes químicos que contiene el agua de los Splashparks (Cloro y PH). También presenta una elevada resistencia a la decoloración por rayos ultravioletas, garantizando que el color mantenga la misma intensidad que el primer dia. La calidad de estos materiales evita la proliferación de hongos y bacterias en el pavimento lo que garantiza una mayor seguridad del juego en las más pequeños. Características: elevada resistencia a la exposición directa a los rayos solares ultravioleta, extraordinaria elasticidad, puenteo de fisuras excepcional, elevada resistencia mecánica, gran resistencia a los cambios de temperatura y no resbaladizo. I/ Certificado de resbaladicidad Clase 3.	100,00 M2
05.07	**M2 REPOSICIÓN SOLERA HORMIGÓN IMPRESO** M2. Reposición de tratamiento de superficie de hormigón en impreso acabado igual al existente, i/p.p. de solera de hormigón de juntas, color a elegir por la DF, totalmente terminada.	

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
		18,00 M2

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 06 ALBAÑILERÍA	
06.01	**UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN PREMARCO MADERA** UD. Suministro y colocación de premarcos de madera de pino, incluso descarga, acopio y transporte a pie de tajo, nivelado, aplomado, apertura de huecos para anclaje y material accesorio, medida la unidad colocada. I/p.p. de medidas necesarias a adoptar según anejo de certificaciones medioambientales adjunto a presupuesto, para la obtención de certificación medioambiental Leed para el edificio, en su modalidad Leed Gold, así como la certificación medioambiental Breeam, nivel excelente.	2,00 UD
06.02	**M2 FÁB. LADRILLO TABICÓN HUEC.DOBLE** M2. Fábrica de tabicón de espesor de ladrillo hueco doble de 24x11,5x8 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado, recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y nivelación según NS/NTE-PTL , NBE-FL-90 y CTE. I/p.p. de medidas necesarias a adoptar según anejo de certificaciones medioambientales adjunto a presupuesto, para la obtención de certificación medioambiental Leed para el edificio, en su modalidad Leed Gold, así como la certificación medioambiental Breeam, nivel excelente.	5,28 M2
06.03	**M2 RASEO MAESTREADO CON MORTERO** M2. Raseo maestreado con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 (M-40) para alicatar, en paramentos verticales, regleado, sacado de aristas y rincones, incluido andamiaje, según NTE-RPE y CTE. I/p.p. de medidas necesarias a adoptar según anejo de certificaciones medioambientales adjunto a presupuesto, para la obtención de certificación medioambiental Leed para el edificio, en su modalidad Leed Gold, así como la certificación medioambiental Breeam, nivel excelente.	10,56 M2
06.04	**M3 ALTILLO DEPÓSITO** M3. Altillo de hormigón relleno.	0,67 M3

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
06.05	**M2 FORMACIÓN LOSA ESCALERA HORMIGÓN**	
	M2. Formación de escalera de hormigón visto, con losa de escalera y peldañeado de hormigón armado, realizada con 15 cm de espesor de 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 18 kg/m², quedando oculto el hormigón del fondo y visto de los laterales de la losa; Montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado visto con textura lisa en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre. Incluso p/p de replanteo, elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para la estabilidad del encofrado, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para curado de hormigones y morteros.	
		5,70 M2
06.06	**PA AYUDAS ALBAÑILERÍA INSTALACIONES**	
	PA. Ayudas de albañilería a gremios de las instalaciones de fontanería, electricidad y climatización, incluyebdo mano de obra en carga y descarga de material, apertura y posterior reparación de zonas, tapado de rozas, recibidos, limpieza de obra y remates diversos.	
		1,00 PA

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 07 CARPINTERIA	
07.01	**UD PUERTA ALUMINIO ACCESO SALA MÁQUINAS**	
	UD. Suministro y colocación de puerta de aluminio, de dimensiones 1,30 x 1,36 m con lamas de ventilación de color a elegir por la dirección facultativa incluso premarco, tapajuntas, herrajes, de cierre, tope de puerta, manivelas, cerradura y escudeto tipo OCARIZ o similar. Totalmente montado y rematado i/p.p. de medios auxiliares. Medida la unidad ejecutada.	
		1,00 UD
07.02	**UD PUERTA METÁLICA 0,90X2,10M**	
	UD. Suministro y colocación de puerta metálica, según planos de proyecto, de 1 hoja, para hueco libre de paso de 0,90x2,10 m con rejilla incorporada de 0,50x0,70 m. Tipo pivotante manual de cuatro apoyos, fabricada con el sistema Norma-block de 48 mm de grueso, en chapa de acero galvanizado ambas caras de 1,2 mm de espesor, con manta de fibra de vidrio intermedia y cierres herméticos, incluso herrajes, maneta ergonómica, cerradura, tiradores y barra antipánico tipo Push, pintada a pistola con dos manos de pintura antioxidante y acabado mediante revestido de chapa, en color a elegir por la dirección facultativa, i/suministro y colocación de premarco y p.p. de remate de hueco con fábrica albañiería, marcos de perfiles galvanizados y anclaje necesario de la puerta. Medida la unidad totalmente instalada y funcionando.	
		1,00 UD
07.03	**UD BARANDILLA PERIMETRAL ACERO INOXIDABLE**	
	ML. Suministro y colocación de barandilla formado de acero inoxidable AISI 316, de 40.3, formada con tubos, llantas y patas, según plano i/p.p. de patillas de sujeción a base de redondo liso macizo de 10 mm y escudo embellecedor, separado cada 100 cm, i/fijaciones y anclajes, lijado industrial, todo ello según documentación gráfica e indicaciones de la D.F. Todo ello completamente colocado y terminado.	
		28,00 UD

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 08 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	
08.01	**M3 EXC. MEC. ZANJAS C/CLASE TERRENO**	
	M3. Excavación en zanjas, en cualquier clase de terreno, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, incluso carga en camiones y transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon, con p.p. de medios auxiliares.	
		53,48 M3
08.02	**M3 RELLENO CON MAT. DE CANTERA ARENA**	
	M3. Relleno con arena a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.	
		26,74 M3
08.03	**M3 RELLENO CON MAT. EXCAVACIÓN**	
	M3. Relleno con material procedente de la propia excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.	
		26,74 M3
08.04	**ML TUBERÍA PVC-U 110 UNE-EN-1401**	
	ML. Tubo de PVC-U liso rigido con junta elástica, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, incluso cama y recubrimiento de arena, colocación, montaje de juntas y pruebas.	
		6,00 ML
08.05	**ML TUBERÍA PVC-U 160 UNE-EN-1401**	
	ML. Tubo de PVC-U liso rigido con junta elástica, de 160 mm de diámetro exterior y 4,0 mm de espesor, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, incluso cama y recubrimiento de arena, colocación, montaje de juntas y pruebas.	
		25,00 ML
08.06	**UD ARQUETA PREF. 50x50 H<1M**	
	UD. Arqueta de aguas de saneamiento de 50x50 cm de diámetro interior y profundidad inferior a 1 m, formado por solera de hormigón en masa HA-25 de 20 cm de espesor y paredes de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor y marco y tapa para arqueta de fundición dúctil cuadradra, con capacidad de carga B-125 según UNE-EN 124, según detalles, i/p.p. de excavación, rellenos, encofrado, armadura, hormigonado, conexión a colector, tubos, embocadura de tubos hasta el pozo de registro, según normas del ayuntamiento, accesorios, medios auxiliares y remates.	
		2,00 UD

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
08.07	**UD ARQUETA PREF. 50x50 H<1M CON VÁLVULA**	
	UD. Arqueta de aguas de saneamiento de 50x50 cm de diámetro interior y profundidad inferior a 1 m, formado por solera de hormigón en masa HA-25 de 20 cm de espesor y paredes de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor y marco y tapa para arqueta de fundición dúctil cuadradra, con capacidad de carga B-125 según UNE-EN 124, según detalles, i/p.p. de excavación, rellenos, encofrado, armadura, hormigonado, conexión a colector, tubos, embocadura de tubos hasta el pozo de registro, según normas del ayuntamiento, accesorios, medios auxiliares y remates. Incluye T de derivación y dos válvulas manuales, totalmente terminado.	
		1,00 UD
08.08	**UD ARQUETA SUMIDERO 50X50 CM**	
	UD. Arqueta sumidero de 50x50 cm y profundidad entre 0,8 y 1,5 m, formado por solera y paredes de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor y marco y rejilla de fundición dúctil reforzada, según detalles, i/p.p. de excavación, rellenos, encofrado, armadura, hormigonado, conexión a colector, tubos, embocadura de tubos, según normas del ayuntamiento, accesorios, medios auxiliares y remates.	
		1,00 UD
08.09	**UD ARQUETA PREF. 60x60 H<1M**	
	UD. Suministro, colocación y montaje de arqueta de 100 cm x 100 cm y 60 cm de profundidad, formado por solera de hormigón en masa HA-25 de 20 cm de espesor y paredes de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor y marco y tapa para arqueta de fundición dúctil cuadradra, con capacidad de carga B-125 según UNE-EN 124, según detalles, i/p.p. de excavación, rellenos, encofrado, armadura, hormigonado, conexión a colector, tubos, embocadura de tubos hasta el pozo de registro, según normas del ayuntamiento, accesorios, medios auxiliares y remates.	
		3,00 UD
08.10	**UD REJILLA PERIMETRAL**	
	ML. Formación de canaleta de recogida de aguas perimetral de obra. Incluye rejilla de dimensiones ancho 195 mm y alto 22 mm, fabricada en PP con estabilizantes poa la protección contra rayos UV, unión por acoplamiento de ajuste entre módulos, superficie antideslizante, marca Astralpool código 28656 o similar.	
		20,00 UD

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO AGUA	
09.01	**M3 EXC. MEC. ZANJAS C/CLASE TERRENO** M3. Excavación en zanjas, en cualquier clase de terreno, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, incluso carga en camiones y transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon, con p.p. de medios auxiliares.	201,83 M3
09.02	**M3 RELLENO CON MAT. DE CANTERA ARENA** M3. Relleno con arena a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.	100,92 M3
09.03	**M3 RELLENO CON MAT. EXCAVACIÓN** M3. Relleno con material procedente de la propia excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.	100,92 M3
09.04	**ML CONDUCCIÓN POLIETILENO 160 MM PN16** ML. Conducción en tubería de polietileno PE-AD-DN160-PN16-Banda Azul, con junta standard, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatríz con la misma rena, i/p.p. de accesorios, tubería, piezas especiales, piezas TE, collarín de toma, codos y juntas, válvula de esfera de cobre con cuadradillo, tubo de PVC para apertura y cierre, sombrerete y tapa de fundición, totalmente terminada y colocada.	14,00 ML
09.05	**ML CONDUCCIÓN POLIETILENO 110 MM PN16** ML. Conducción en tubería de polietileno PE-AD-DN110-PN16-Banda Azul, con junta standard, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatríz con la misma rena, i/p.p. de accesorios, tubería, piezas especiales, piezas TE, collarín de toma, codos y juntas, válvula de esfera de cobre con cuadradillo, tubo de PVC para apertura y cierre, sombrerete y tapa de fundición, totalmente terminada y colocada.	10,35 ML

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
09.06	**ML CONDUCCIÓN POLIETILENO 50 MM PN16**	
	ML. Conducción en tubería de polietileno PE-AD-DN50-PN16-Banda Azul, con junta standard, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatríz con la misma rena, i/p.p. de accesorios, tubería, piezas especiales, piezas TE, collarín de toma, codos y juntas, válvula de esfera de cobre con cuadradillo, tubo de PVC para apertura y cierre, sombrerete y tapa de fundición, totalmente terminada y colocada.	
		106,00 ML
09.07	**UD ARQUETA PREF. 50x50 H<1M**	
	UD. Arqueta de aguas de saneamiento de 50x50 cm de diámetro interior y profundidad inferior a 1 m, formado por solera de hormigón en masa HA-25 de 20 cm de espesor y paredes de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor y marco y tapa para arqueta de fundición dúctil cuadradra, con capacidad de carga B-125 según UNE-EN 124, según detalles, i/p.p. de excavación, rellenos, encofrado, armadura, hormigonado, conexión a colector, tubos, embocadura de tubos hasta el pozo de registro, según normas del ayuntamiento, accesorios, medios auxiliares y remates.	
		1,00 UD
09.08	**UD CONEXIÓN A LA RED EXISTENTE**	
	UD. Trabajos de conexión a la red existente según necesidades y normas vigentes, i/p.p. de solicitud y gestión con las empresa gestora de la red, materiales, suplementos, excavación, apertura, tapado, nivelado, sellado de uniones, tuberias, conexiones de tuberías, equipos diversos, accesorios, permisos, cánones, mano de obra, limpieza, medios auxiliares y pruebas. Totalmente terminada.	
		1,00 UD

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	
10.01	**M3 EXC. MEC. ZANJAS C/CLASE TERRENO** M3. Excavación en zanjas, en cualquier clase de terreno, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, incluso carga en camiones y transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon, con p.p. de medios auxiliares.	86,25 M3
10.02	**M3 RELLENO CON MAT. DE CANTERA ARENA** M3. Relleno con arena a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.	43,13 M3
10.03	**M3 RELLENO CON MAT. EXCAVACIÓN** M3. Relleno con material procedente de la propia excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.	43,13 M3
10.04	**ML CONDUCCIÓN ELÉCTRICA PVC CORRUGADO** ML. Conducción eléctrica en acera o calzada con 1 tubo de PVC corrugado de 160 mm de diámetro, con alambre guía sin incluir cables, cinta señalizadora de existencia de tubería y medios auxiliares.	57,50 ML
10.05	**UD CUADRO SECUNDARIO** UD. Cuadro secundario de splashpark formado por interruptor general 4x16A, i/diferencial, automatico, ubicado en la sala de instalaciones de planta sótano, junto a cuadro general existente, totalmente instalado.	1,00 UD
10.06	**ML ACOMETIDA CONDUCTOR COBRE 4X16MM2 RZ1-K** ML. Conductor de cobre de 4x16 mm² de sección,RZ1-K 0,6/1 kV, NO propagador de llama, NI de incendio, libre de halógenos, con emisión reducida de humos y opacidad reducida, según UNE 21.123 parte 4 ó 5, discurriendo bajo tubo flexible en falso techo, con parte proporcional de terminales y accesorios. Completamente instalado.	80,00 ML

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
10.07	**ML CONDUCTOR COBRE 4X10MM2 RZ1-K**	
	ML. Conductor de cobre de 4x10 mm² de sección,RZ1-K 0,6/1 kV, NO propagador de llama, NI de incendio, libre de halógenos, con emisión reducida de humos y opacidad reducida, según UNE 21.123 parte 4 ó 5, discurriendo bajo tubo flexible en falso techo, con parte proporcional de terminales y accesorios. Completamente instalado.	
		30,00 ML
10.08	**PA INSTALACIÓN PUESTA A TIERRA**	
	PA. Instalación de puesta a tierra con cable de cobre desnudo 50 mm2, conectado a todos los anclajes metálicos previo hormigonado, según REBT, tapa para arqueta de registro de toma de tierra y caja URIARTE para seccionamiento de tierra. Incluso p/p de grapas, piquetas de puesta a tierra formada por electrodo de acero, pequeño material y mano de obra.	
		1,00 PA
10.09	**UD PUNTO DE LUZ SENCILLO NIESSEN**	
	UD. Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M20 y conductor rigido de 1,5 mm2 de cobre, y aislamiento VV 750V, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar con marco Niessen, color blanco instalado.	
		2,00 UD

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD

CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE SALA DE MÁQUINAS

11.01 UD SISTEMA DE FILTRACIÓN, IMPULSIÓN Y TRATAMIENTO DEL AGUA

UD.Sistema de impulsión a juegos y sistema de filtración completo para el tratamiento del agua de los juegos de splashpark , dimensionado según cálculo para el tratamiento del total del volumen de agua de vaso del compensación en ciclos de media hora. Incluido filtro de arena con válvula selectora manual, bomba de recirculación del agua filtrada, bomba de impulsión de los juegos, batería de colector con llaves individualizadas para cada uno de los juegos, dosificador automático de PH y CL, depósitos de acumulación de cloro y ácido, conexiones y puesta en marcha del sistema.

- Depósito de compensación de fibra con capacidad de 6.000 l cilíndrico horizontal para enterrar fabricado con resinas poliéster de uso alimentario y fibras de vidrio con diámetro 1,50 m y largo 3,50 m, i/ tapa de registro en la parte superior, tomas según plano, cáncamos de carga, pintura poliéster.
- Llenado automatico del deposito formado por tubería Ø50 desde contador hasta depósito, válvulas manuales, electroválvula, boyas de nivel (alto y bajo).
- Filtro ASTRALPOOL ASTER Ø600 mm con válvula selectora manual
- 1 Bomba filtración ASTRALPOOL Victoria Plus ¾ CV 230/400 v
- 1 Bomba de impulsión de juegos ASTRALPOOL KIVU 3 CV 400/690 V
- Dosificador automático PH-Cl
- Electroválvulas
- Fontanería necesaria para las conexiones.
- Depósitos de polietileno para cloro y ph de capacidad 125 l
- Cuadro eléctrico de mando y protección con caja estanca, reloj programador, pilotos de señalización marcha-paro y fusibles de protección. Incluso p/p de cableado, incluyendo conexiones a acometida de luz principal y puesta en marcha, completamente diseñado para sistema de flitración de splashpark, sistema de impulsión de juegos de splashpark., alarma de nivel de agua del depósito, protección de todas las bombas y del sistema de tratamiento de agua, totalmente instalado, conectado y funcionando.

1,00 UD

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD

CAPÍTULO 12 JUEGOS SPLASHPARK

12.01 UD GROUNDPLAY ONE (ESTRELLA)

UD. Suministro e instalación de GP One modelo Isaba IS-32A09 o similar para área de Splashpark. Consiste en un juego de impulsión del agua tipo chorro de suelo, cuyo efecto de agua es de forma vertical. Consta de 1 salida de agua El producto está formado por estructura de acero inoxidable AISI 304, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable, resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Caudal de 4lpm y presión de 1,2 bar. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304, embebido en la solera, y roscado a tubería de PVC. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.

3,00 UD

12.02 UD GROUNDPLAY WAVE

UD. Suministro e instalación de GP Wave modelo Isaba IS-32A06 o similar para área de Splashpark. Consiste en un juego de impulsión del agua tipo chorro de suelo, cuyo efecto de agua es de forma parabólica. Consta de 1 salida de agua. El producto está formado por estructura de acero inoxidable AISI 304, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable, resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Caudal de 64lpm y presión de 12 mca. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304, embebido en la solera, y roscado a tubería de PVC. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.

2,00 UD

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD

12.03 UD BEACH PALM

UD. Suministro e instalación de Beach Palm modelo Isaba IS-39A09 o similar para piscina de chapoteo o Splashpark. Diseño inspirado en el color y la forma de una palmera. Este elemento de juego genera una especie de paraguas de agua circular donde los niños podrán mojarse y sentir la lluvia bajo las palmeras. Indicado para usuarios de todas las edades. Formado por estructura de acero inoxidable AISI 304, con posterior imprimación en zinc y pintura poliéster en colores llamativos, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálico, incluso protectores de pie fabricados en polietileno en colores y formas suaves, todo resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Consta de 1 salida de agua. La altura del juego es de 319,4 cm. Protector de pie Poliuretano suave al tacto, antivandálico y resistente a rayos UV. Caudal de 120lpm y presión de 1,2 bar. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.

2,00 UD

12.04 UD WATER FALL (CUBO SURF)

UD. Suministro e instalación de Water Fall modelo Isaba IS-30A47o similar para área de Splashpark. Juego donde el factor sorpresa es el centro de atención, al no saber cuándo el cubo se llenará volcando y tirando toda el agua que contiene. Especialmente diseñado para niños más mayores o público juvenil. El diseño de la estructura se acompaña de unos paneles en forma de tablas de surf en la parte baja de la estructura. Formado por estructura y Cubo de acero inoxidable AISI 304, con posterior imprimación en zinc y pintura epoxi en colores llamativos, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálica y accesorios en HPL, resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Caudal de 160lpm y presión de 1,2 bar. Paneles de las tablas de surf en polietileno UV, resistente al cloro y productos químicos, de colores llamativos. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304, embebido en la solera, roscado a tubería de PVC y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.

1,00 UD

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD

12.05 UD FUN CRAB

UD. Suministro e instalación de Fun Crab modelo Isaba IS-39A10 o similar para área de Splashpark. Diseño inspirado en el color y la forma de un cangrejo de mar. Este elemento de juego dispone de 4 salidas de agua. Dos en la posición de los ojos del cangrejo y otras dos en las pinzas. Las salidas de agua de las pinzas caen sobre dos recipientes volcadores que permiten al usuario interactuar con el cangrejo y volcar los recipientes de manera manual. Formado por estructura de acero inoxidable AISI 304, con posterior imprimación en zinc y pintura poliéster en colores cálidos, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálico, incluso protectores de pie fabricados en polietileno en colores y formas suaves, todo resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Consta de 4 salida de agua. La altura del juego es de 48 cm. Caudal de 38lpm y presión de 1,2 bar. Protector de pie Poliuretano suave al tacto, antivandálico y resistente a rayos UV. Estructura central giratoria manualmente. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.

1,00 UD

12.06 UD BEACH BALL

UD. Suministro e instalación de Beach Ball modelo Isaba IS39A07 o similar para área de Splashpark. Diseño inspirado en el color y la forma de una pelota de playa. Este elemento dispone de 8 salidas de agua desde la parte superior de la pelota que se activan por medio de un pulsador y que al caer sobre la misma genera una difusión del agua en todas direcciones. La estructura está realizada de polyester reforzado con fibra de vidrio FVFB espesor aproximado 5 mm. Acabado gel coat a 1 cara, antideslizante salido de molde y acabado Top coat en su parte interior. Acabado con pintura poliéster resistente a rayos U.V. El elemento dispone de un pulsador independiente en su parte superior fabricado acetal POM. Herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálica, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Caudal de 48lpm y presión de 1 bar.El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.

1,00 UD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
12.07	**UD FAMILY TURTTLE (3 UD)**	
	UD. Suministro e instalación de Family Turttle modelo Isaba IS-39A04 o similar para área de Splashpark. Diseño inspirado en el color y la forma de una tortuga. Este elemento de juego dispone de 3 elementos totales. Las tres tortugas disponen de una salida de agua en forma de arco que salen desde su cabeza. Los elementos se disponen en paralelo y de manera intercalada de manera que con los chorros de agua se genera un túnel de agua por el que los usuarios pueden andar e interactuar. El acabado del elemento está realizado para ser antideslizante y poder ofrecer así seguridad extra para los usuarios. Indicado para usuarios de corta edad. Las tortugas están formadas por estructura de polyester reforzado con fibra de vidrio FVFB espesor aproximado 5 mm. Acabado gel coat a 1 cara, antideslizante salido de molde y acabado Top coat en su parte interior. Caudal de 24lpm y presión de 1 bar. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.	
		1,00 UD
12.08	**UD LOOPING CANNON**	
	UD. Suministro e instalación de Looping Cannon modelo Isaba IS-32A39 o similar para área de piscina de Chapoteo. Juego de impulsión del agua tipo cañón de temática infantil, y donde los usuarios podrán disfrutar del juego de mojar y competir, dirigido a usuarios mayores de 5 años. Formado por estructura de acero inoxidable AISI 304, con posterior imprimación en zinc y pintura epoxi en colores llamativos, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálica y accesorios en polietileno, resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Consta de 1 salida de agua. La altura del juego es de 114 cm y anchura de 43 cm. Caudal de 49lpm y presión de 1 bar. Protector de pie Poliuretano suave al tacto, antivandálico y resistente a rayos UV. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.	
		2,00 UD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
12.09	**UD SHORTBOARD**	
	UD. Suministro e instalación de Shortboard modelo Isaba IS-30A05 o similar para área de Splashpark. Diseño inspirado en el color y la forma de una tabla de surf. Este elemento de juego dispone de diferentes salidas de agua en su parte posterior que son activadas por el propio peso del usuario mientras surfea. El acabado del elemento está realizado para ser antideslizante y poder ofrecer así seguridad extra para los usuarios. La tabla está formada por diferentes láminas de polietilenos con bordes acabados y repasados para poder ofrecer una máxima seguridad. Herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálica, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. La tabla de surf consta de 9 salidas de agua y el sistema de activación consta de un activador fabricado en acero inoxidable AISI 304 que se activa con el peso del usuario al subir a la tabla. Caudal de 50lpm y presión de 1,2 bar. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.	
		1,00 UD
12.10	**UD ACTIVADOR DE MANO POSTE**	
	UD. Suministro e instalación de Activador de Mano modelo Isaba IS-34A03 o similar, para área de Splashpark y piscina de chapoteo. El elemento activador permite el control de la interactividad de los juegos por el usuario, poniendo en funcionamiento los juegos del Splash cuando es pulsado. El activador permite un ahorro energético gracias a la capacidad de desconexión automática de la instalación cuando no hay usuarios jugando en ella. Pulsador antivandálico con poste fabricado en acero inoxidable AISI- 304, sensor fabricado en acero inoxidable AISI- 304 con protección IP68 en el interior y pulsador de metacrilato. Dispone tornillería de acero inoxidable AISI-304 antivandálica. Protector de pie Poliuretano suave al tacto, antivandálico y resistente a rayos UV. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.	
		1,00 UD
12.11	**UD CARTEL SPLASH PARK**	
	UD. Suministro e instalación de cartel informativo del Splash park con normas de uso, horarios, etc. El elemento se fijara a la solera mediante anclajes.	
		1,00 UD

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 13 GESTION DE RESIDUOS	
13.01	**UD GESTION DE RESIDUOS**	
	UD. Gestión de Residuos según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero y Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	
		1,00 UD

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 14 SEGURIDAD Y SALUD	
	SUBCAPÍTULO 14.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES	
14.01.01	**UD PANTALLA SOLD.ELECTR.DE MANO**	
	UD. Pantalla de soldadura eléctrica de mano, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada	
		1,00 UD
14.01.02	**UD CASCO SEGURIDAD HOMOLOGADO**	
	UD. Casco de seguridad homologado.	
		4,00 UD
14.01.03	**UD EQUIPO LINTERNA AUTONOMO**	
	UD. Equipo de linterna autónomo incorporado al casco de seguridad valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
		2,00 UD
14.01.04	**UD TRAJE IMPERMEABLE**	
	UD. Traje completo impermeable (traje de agua) valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		3,00 UD
14.01.05	**UD CHALECO REFLECTANTE**	
	UD. Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		4,00 UD
14.01.06	**UD GAFAS ACETATO VISOR VIDRIO**	
	UD. Gafas de montura de acetato, patilla adaptable, protectores laterales de rejilla o con ventilación, visores de vidrio neutro inastillables, tratados y templados, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.	
		4,00 UD
14.01.07	**UD PAR TAPONES ANTIRUIDO SILIC.**	
	UD. Par de tapones antiruido fabricados con silicona moldeable de uso independiente, o unidos por una banda de longitud ajustable compatible con el casco de seguridad, homologados.	
		4,00 UD
14.01.08	**UD PAR GUANTES NITRILO/VINILO**	
	UD. Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.	
		2,00 UD
14.01.09	**UD PAR GUANTES GOMA FINA**	
	UD. Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.	
		2,00 UD

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
14.01.10	**UD PAR GUANTES NEOPRENO**	
	UD. Par de guantes de protección contra aceites y grasas fabricados en neopreno, homologados.	
		4,00 UD
14.01.11	**UD PAR MANGUITOS SOLDADURA**	
	UD. Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.	
		2,00 UD
14.01.12	**UD PAR DE BOTAS GOMA REFORZADAS**	
	UD. Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.	
		4,00 UD
14.01.13	**UD PAR DE BOTAS DIELÉCTRICAS B.T**	
	UD. Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.	
		2,00 UD
14.01.14	**UD PAR POLAINAS SOLDADURA**	
	UD. Par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado, homologadas.	
		2,00 UD
	SUBCAPÍTULO 14.02 PROTECCIONES COLECTIVAS	
14.02.01	**UD SEÑAL PRECEPTIVA 0,60 m**	
	UD. Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,60 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.	
		1,00 UD
14.02.02	**UD SEÑAL ADVERTENCIA CON SOPORTE**	
	UD. Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo advertencia de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo con R.D. 485/97, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
		1,00 UD
14.02.03	**UD SEÑAL INFORM.60x40 cm c/SOP.**	
	UD. Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 60x40 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo con R.D. 485/97, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
		1,00 UD

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
14.02.04	**UD CONO BALIZAMIENTO 50 cm**	
	UD. Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
		10,00 UD
14.02.05	**ML CORDÓN DE BALIZAMIENTO**	
	ML. Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
		100,00 ML
14.02.06	**UD PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.**	
	UD. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.	
		2,00 UD
14.02.07	**M2 CERRAMIENTO PROVISIONAL VALLA ACERO GALVANIZADO**	
	M2. Cerramiento provisional de obra realizado con postes en acero galvanizado Ø40 x 1,00 mm cada 3,5 metros y valla de acero galvanizado Ø 3,25 mm, altura malla 1718 mm, altura poste 1900 mm, i/p.p. de cierre con lona, base de hormigón armado de medidas 250x125x600 mm, montaje y desmontaje.	
		75,00 M2
14.02.08	**M2 PROTECC.HUECOS TABLEROS MAD.**	
	M2. Protección de huecos horizontales con tableros de madera de dimensiones varias, incluso confección del tablero, colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie del hueco protegida.	
		10,00 M2
14.02.09	**M2 PROTECC.HUECOS MALLAZO ACERO**	
	M2. Protección de huecos horizontales y verticales con mallazo resistente de acero corrugado, incluso colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie de hueco protegida.	
		10,00 M2
14.02.10	**ML BARAND.1 m"SARGENTO" FORJADO**	
	ML. Barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de forjado tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tablones horizontales, incluso colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
		20,00 ML
14.02.11	**ML BARAND.1 m"SARGENTO" ESCALER**	
	ML. Barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de escalera tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tablones horizontales, incluso colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
		12,00 ML
14.02.12	**ML MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD**	
	ML. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.	
		100,00 ML
14.02.13	**UD EXTINTOR CO2 6 KG**	
	UD. Extintor manual de nieve carbónica de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
		1,00 UD
14.02.14	**UD EXTINTOR POLVO SECO 6 KG**	
	UD. Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
		1,00 UD
14.02.15	**UD INSTALACIÓN TOMA DE TIERRA**	
	UD. Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.	
		1,00 UD
14.02.16	**UD CUADRO ELÉCTRICO**	
	UD. Suministro ,instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparamenta, i/p,p. de elementos de seguridad, térmicos diferenciales, magnetotérmicos, etc.	
		1,00 UD

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 14.03 HIGIENE Y BIENESTAR	
14.03.01	**UD CASETA ASEO 20,50 M2**	
	UD. Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 de superficie para aseos o botiquín (incluyendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios) durante la ejecución de obras, formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
		1,00 UD
14.03.02	**UD CASETA VESTUARIO 20,50 M2**	
	UD. Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 de superficie para vestuarios (incluyendo distribución interior e instalaciones) durante la ejecución de obras, formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
		1,00 UD
14.03.03	**UD CASETA COMEDOR 20,50 M2**	
	UD. Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 de superficie para comedor (incluyendo distribución interior, instalaciones, fregadero y calientaplatos) durante la ejecución de obras, formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
		1,00 UD
14.03.04	**UD CASETA OFICINA 20,50 M2**	
	UD. Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 de superficie para oficinas (incluyendo distribución interior, mobiliario e instalaciones) durante la ejecución de obras, formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
		1,00 UD

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 15 CONTROL DE CALIDAD	
	SUBCAPÍTULO 15.01 ENSAYOS DE FIRMES	
15.01.01	**UD ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**	
	UD. Ensayo de Proctor Modificado en base de zahorra artificial realizado por un laboratorio homologado por el MOPU.	
		1,00 UD
15.01.02	**UD ENSAYO GRANULOMETRICO**	
	UD. Ensayo Granulométrico en base de zahorra artificial realizado por un laboratorio homologado por el MOPU.	
		1,00 UD
15.01.03	**UD ENSAYO LIMITES ATTERBERG**	
	UD. Ensayo limite Atterberg en base de zahorra artificial realizado por un laboratorio homologado por el MOPU.	
		1,00 UD
15.01.04	**UD ENSAYO EQUIVALENTE ARENA**	
	UD. Ensayo de equiv alente en base de zahorra artificial realizado por un laboratorio homologado por el MOPU.	
		1,00 UD
15.01.05	**UD ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES**	
	UD. Ensayo al desgaste de los aridos por medio de la máquina de Los Angeles realizado por un laboratorio homologado por el MOPU.	
		1,00 UD
15.01.06	**UD ENSAYO INDICE DE LAJAS**	
	UD. Ensayo del indice de las lajas realizado por un laboratorio homologado por el MOPU.	
		1,00 UD
15.01.07	**UD ENSAYO DENSIDAD Y HUMEDAD**	
	UD. Ensayo de Densidad y Humedad "in situ" método nuclear en base de zahorra artificial realizado por un laboratorio homologado por el MOPU.	
		1,00 UD
15.01.08	**UD PLACA DE CARGA**	
	UD. Placa de carga diametro 300 s/NLT-357/98 i/p.p camión bañera con carga. Los v alores mínimos exigidos son: Ev 2 > 120 K = Ev 2/Ev 1 < 2,2	
		1,00 UD

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 15.02 ENSAYOS DE HORMIGONES	
15.02.01	**UD RESISTENCIA CARACTERÍSTICA HOR.**	
	UD. Ensayo de resistencia característica de hormigón consistente en toma de muestras, fabricación, curado, pulido, conservación, refrentado y rotura a compresión de una Serie de 6 probetas cilíndricas a 7 y 28 días incluyendo ensayo de consistencia en cono de Abrasm. Realizado por un laboratorio homologado por el MOPU. Según EHE-08.	
		9,00 UD
	SUBCAPÍTULO 15.03 ENSAYOS DE ACERO	
15.03.01	**UD INSPECCION**	
	UD. Ensayo de inspección por técnicos especialistas por un laboratorio homologado por el MOPU.	
		1,00 UD
15.03.02	**UD MALLAS CARAC. GOMÉTRICAS**	
	UD. Mallas. Determinación de las caraterísticas geométricas de una malla electrosoldada (hasta 2 calibres), según UNE 36092.	
		1,00 UD
15.03.03	**UD MALLAS ENSAYO DEPEGUE NUDOS**	
	UD. Mallas. Ensayo de despegue de los nudos de las barras en mallas electrosoldadas, según UNE 36462. (1 Probeta).	
		1,00 UD

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Lezo, abril 2019

Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria

Ingeniero Industrial

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

PRESUPUESTO

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y DERRIBOS			
01.01	**PA RETIRADA ARBOL**			
	PA. Retirada de arbol del emplazamiento próximo a la obra.			
		1,00 PA	319,31	319,31
01.02	**PA RETIRADA INSTALACIONES SOTERRADAS**			
	PA. Retirada de posibles instalaciones de acometida de suministro de agua, red de saneamiento, acometidas de electricidad, modificación red riego etc. emplazados en la obra.			
		1,00 PA	504,17	504,17
01.03	**UD RETIRADA DUCHAS EXISTENTES**			
	UD. Desmontaje y retirada de 3 duchas existentes en el emplazamiento de la obra, i/p.p. desagues, tomas de agua, corte de suministro de agua, con carga y transporte a vertedero y canon de vertedero.			
		3,00 UD	125,20	375,60
01.04	**UD DESMONTAJE Y REUBICACIÓN DE CUBOS DE BASURA**			
	UD. Desmontaje y reubicación de cubos de basura.			
		1,00 UD	67,39	67,39
01.05	**M3 DEMOLICION MECANICA MURO HORMIGON**			
	M3. Demolición por medios manuales/mecánicos de muros de hormigón armado, desde la cota +0.00 de solera, i/p.p. de apeos, cortes de estructura necesarios, separación de armadura, limpieza, retirada de escombros a pie de carga, con carga y transporte a vertedero y canon de vertedero.			
		11,25 M3	30,25	340,31
01.06	**M2 DEMOLICION SOLERAS H.M.<25 cm C/COMP**			
	M2. Demolición de soleras de hormigón armado hasta 25 cm. de espesor, con compresor, i/p.p. de cortes de estructura necesarios, separación de armadura, limpieza, retirada de escombros a pie de carga, con carga y transporte a vertedero y canon de vertedero.			
		60,00 M2	12,77	766,20
	TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y DERRIBOS.....			**2.372,98**

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.01	**M2 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO**				
	M2. Desbroce y limpieza superficial de terreno, hasta una profundidad de 20 cm, por medios mecánicos y manuales, con extracción a los bordes, carga en camiones y transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon, i/p.p. de medios auxiliares.				
		156,68	M2	1,93	302,39
02.02	**M2 EXCAVACIÓN DE CAPA DE TIERRA VEGETAL**				
	M2. Excavación de capa de tierra vegetal, hasta una profundidad de 30 cm, por medios mecánicos y manuales, con extracción a los bordes, carga en camiones y transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon, i/p.p. de medios auxiliares.				
		78,34	M2	9,44	739,53
02.03	**M3 DESMONTE O EXCAVACIÓN C/CLASE TERRENO**				
	M3. Desmonte o excavación a cielo abierto en cualquier clase de terreno o pavimento por medios mecánicos, llevado a vertedero, i/p.p. de carga, transporte, descarga y canon de vertido.				
		116,00	M3	23,10	2.679,60
02.04	**M3 RELLENO CON MAT. EXCAVACIÓN**				
	M3. Relleno con material procedente de la propia excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.				
		112,00	M3	13,39	1.499,68
02.05	**M2 REVEGETACIÓN DE TALUDES**				
	M2. Revegetación de taludes con semillas para césped tipo estándar C3.				
		13,00	M2	12,94	168,22
	TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....				**5.389,42**

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 OBRAS DE FÁBRICA			
	SUBCAPÍTULO 03.01 ESCOLLERA			
03.01.01	**M3 EXC. MEC. CIMENTACIONES C/CLASE TERRENO** M3. Excavación en cimentaciones, en cualquier clase de terreno, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, incluso carga en camiones y transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon, con p.p. de medios auxiliares.	9,00 M3	26,13	235,17
03.01.02	**M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/C/TM** M3. Hormigón de limpieza HL-150/C/TM, elaborado en central, i/p.p. suministro, vertido, vibrado, colocación, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según CTE/DB-SE-C y EHE.	2,70 M3	111,23	300,32
03.01.03	**M3 ESCOLLERA HORM. REJUNT. 70%P/30%H** M3. Escollera hormigonada con un 70% de piedra caliza de tamaño medio de 700 kg y 30% de homigón tipo HM-20/20 colocada en formación de muro de gravedad con cara vista rejunteada, incluso suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada, colocación de mechinales con tubería PVC DN110 mm, con p.p. de medios auxiliares.	45,00 M3	80,51	3.622,95
03.01.04	**ML IMPOSTA DE HORMIGÓN 40X20** ML. Formación de imposta en coronación de 40x20 cm, de hormigón tipo HA-25, fabricado en central y vertido con canaleta, mallazo inferior y superior 150x150x8, i/p.p. encofrado y desencofrado, vibrado del hormigón con regla vibrante, formación de goteron y chaflanes a base de berenjeno de PVC sujeto a encofrado, plancha de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera. Elaborado, transportado y puesto en obra según EHE y NTE-RSS. Incluso preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de hormigonado. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.	9,00 ML	37,82	340,38
03.01.05	**ML DRENAJE TRASDOS MUROS DN200 MM** ML. Drenaje de trasdós de muros de 100 cm de ancho y de la altura del muro, mediante tubo de drenaje de PVC DN200 mm sobre cama de arena de 5 cm de espesor, con capa de grava limpia y exenta de finos, rodeando el tubo y rematando en la zona superior con acabado con capa de grava de río, recubierto todo ello con lámina geotextil 150 gr/m2. Incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material, conexión a la red de pluviales, compactado hasta 95% PN. Incluso limpieza previa del soporte y solapes. Todos los materiales para esta unidad contarán con el certificado CE correspondiente, y aquellos específicos para cada uno de ellos. Realizado según detalles de proyecto e indicaciones de la DF. Medida la longitud ejecutada totalmente rematada.			

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		14,00 ML	21,53	301,42
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 ESCOLLERA.....			**4.800,24**
	SUBCAPÍTULO 03.02 SALA MÁQUINAS			
03.02.01	**M3 EXC. MEC. CIMENTACIONES C/CLASE TERRENO** M3. Excavación en cimentaciones, en cualquier clase de terreno, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, incluso carga en camiones y transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon, con p.p. de medios auxiliares.	14,28 M3	26,13	373,14
03.02.02	**M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/C/TM** M3. Hormigón de limpieza HL-150/C/TM, elaborado en central, i/p.p. suministro, vertido, vibrado, colocación, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según CTE/DB-SE-C y EHE.	5,36 M3	111,23	596,19
03.02.03	**M2 SOLERA HORMIGÓN 20CM HA-25/B/20/IIa 1x#15.15.8** M2. Solera de hormigón de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, tamaño máximo del árido 20 mm, elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm, i/p.p. ejecución de solera con formación de pendientes de un 2%, barrera intermedia antihumedad de polietileno de 600 galgas con solapes de 30 cm, aserrado de las juntas de retracción, colocación de juntas de dilatación y/o construcción según detalle de proyecto, sellado de juntas con masilla selladora, tratamiento superficial a base de un fratasado mecánico, protección de paramentos verticales a base de láminas de polietileno hasta una altura de 1 m para evitar ensuciar dichos paramentos y plancha de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera. Según EHE-08. Medida superficie ejecutada. Incluso p.p. de limpieza de obra.	13,00 M2	31,09	404,17
03.02.04	**M2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VISTO** M2. Encofrado y desencofrado con panel fenólico para dejar visto, de elementos estructurales varios, i/p.p. de planta de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, materiales, humedecido de los paramentos, aplicación del desencofrante, colocación de berenjenos de pvc, mano de obra, medios auxiliares, transporte, limpieza y elementos complementarios para su estabilidad.	89,44 M2	22,34	1.998,09
03.02.05	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa** M3. Hormigón HA-30/B/20/IIa, elaborado en central, i/p.p. suministro, limpieza de fondos, vertido, vibrado, curado, achique si fuese necesario, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	8,84 M3	124,93	1.104,38

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.06	**KG ACERO CORRUGADO B 500 S**			
	KG. Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra, i/p.p. de cortes, alambres de atado, solapes, ferrallado, despuntes, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según EHE-08.			
		1.016,60 KG	1,61	1.636,73
03.02.07	**M2 HORMIGÓN ARMADO LOSA DE 15CM**			
	M2. Hormigón armado tipo HA-25/B/20/IIa, tamaño máximo 20 mm y consistencia de asiento 8 cm en el cono Abrams, en losa de 15 cm, inc/p.p de vigas, suministrado con grúa o bomba, encofrado y desencofrado, vibrado, excesos y pérdidas, así como aditivos plastificantes o anticongelantes requeridos por el sistema de vertido o por la climatología (imprescindible autorización de la Dirección Facultativa). Armado con acero corrugado B-500S de diferentes diámetros, inc/enderezado, cortado, doblado, colocado en partes a hormigonar separado de extremos o encofrados por material apropiado, inc/tolerancias, desperdicios, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores. Replanteo, colocación, nivelación y fijación. Se medirá el volumen según longitud real entre sus ejes y sección teórica de Proyecto, sin duplicar los volúmenes en encuentros y cruces con pilares, muros, otras vigas y/o forjados.			
		13,00 M2	72,40	941,20
03.02.08	**M2 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA**			
	M2. Imprimación asfáltica, tipo EA, UNE 104231.			
		36,40 M2	8,13	295,93
03.02.09	**M2 LAMINA BITUMINOSA**			
	M2. Suministro y colocación de lamina bituminosa de oxiasfalto, LO-40/FP (140), UNE 104238, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 140 g/m2, de superficie no protegida.			
		36,40 M2	5,56	202,38
03.02.10	**M2 LAMINA POLIESTIRENO TRIDIMENSIONAL**			
	M2. Suministro y colocación de lamina compuesta de una estructura tridimensional de poliestireno de 6,35 mm de espesor y un geotextil de polipropileno de 140 g/m2 en una de sus caras para drenaje de muros en contacto con las tierras.			
		42,00 M2	9,68	406,56

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.11	**ML DRENAJE TRASDOS MUROS DN200 MM**			
	ML. Drenaje de trasdós de muros de 100 cm de ancho y de la altura del muro, mediante tubo de drenaje de PVC DN200 mm sobre cama de arena de 5 cm de espesor, con capa de grava limpia y exenta de finos, rodeando el tubo y rematando en la zona superior con acabado con capa de grava de río, recubierto todo ello con lámina geotextil 150 gr/m2. Incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material, conexión a la red de pluviales, compactado hasta 95% PN. Incluso limpieza previa del soporte y solapes. Todos los materiales para esta unidad contarán con el certificado CE correspondiente, y aquellos específicos para cada uno de ellos. Realizado según detalles de proyecto e indicaciones de la DF. Medida la longitud ejecutada totalmente rematada.			
		19,00 ML	21,53	409,07
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 SALA MÁQUINAS.....			**8.367,84**
	TOTAL CAPÍTULO 03 OBRAS DE FÁBRICA.....			**13.168,08**

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 CIMENTACIONES			
04.01	**M3 EXC. MEC. CIMENTACIONES C/CLASE TERRENO** M3. Excavación en cimentaciones, en cualquier clase de terreno, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, incluso carga en camiones y transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon, con p.p. de medios auxiliares.	17,58 M3	26,13	459,37
04.02	**M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/C/TM** M3. Hormigón de limpieza HL-150/C/TM, elaborado en central, i/p.p. suministro, vertido, vibrado, colocación, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según CTE/DB-SE-C y EHE.	2,70 M3	111,23	300,32
04.03	**M2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NO VISTO** M2. Encofrado y desencofrado en zapatas, encepados, zanjas, vigas riostras y muretes, i/p.p., de materiales, humedecido de los paramentos, aplicación del desencofrante, colocación de berenjenos de pvc, mano de obra, medios auxiliares, transporte, limpieza y elementos complementarios para su estabilidad.	12,80 M2	31,26	400,13
04.04	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa** M3. Hormigón HA-30/B/20/IIa, elaborado en central, i/p.p. suministro, limpieza de fondos, vertido, vibrado, curado, achique si fuese necesario, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.	2,56 M3	124,93	319,82
04.05	**KG ACERO CORRUGADO B 500 S** KG. Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra, i/p.p. de cortes, alambres de atado, solapes, ferrallado, despuntes, medios auxiliares y elementos de seguridad. Según EHE-08.	192,00 KG	1,61	309,12
04.06	**UD REPLANTEO Y COLOCACIÓN DE ANCLAJE** UD. Replanteo, colocación y nivelación de los anclajes correspondientes a los pilares prefabricados de hormigón, i/p.p. de recibido y limpieza de obra.	16,00 UD	63,03	1.008,48
	TOTAL CAPÍTULO 04 CIMENTACIONES.....			**2.797,24**

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 FIRMES Y PAVIMENTOS			
05.01	**M2 MEMBRANA IMPERMEABILZIANTE BICAPA** M2. Membrana impermeabilizante bicapa ADHERIDA formada por adhesivo asfáltico con una dotación mínima de 900 gr/m2 tipo ADHESIVO P, lámina de betún plastomérico APP con armadura de fibra de vidrio (FV) tipo MORTERPLAS FV 3 kg designación LBM-30-FV; lámina superior totalmente adherida a la anterior de betún plastomérico APP con doble armadura, una de film de polietileno (PE) y otra de fieltro de poliéster (FP) tipo HIPER MORTERPLAS 4,8 kg designación LBM-48-FP+PE, capa separadora de polipropileno-polietileno con una resistencia a la perforación de 1500 N tipo TERRAM 1000, aislamiento térmico de poliestireno extruído y de 40 mm de espesor tipo ROFFMATE SL, capa separadora de polipropileno-polietileno con una resistencia a la perforación de 1500 N tipo TERRAM 1000. I/p.p. de encuentros con paramentos verticales hasta una altura aproximada de 20 cm. Capa separadora de geotextil reforzado de polipropileno, de 200gr/m², como protección entre las telas asfálticas y la capa de mortero. Medida la superficie realmente ejecutada.	15,00 M2	30,66	459,90
05.02	**M2 SOLERA HORMIGÓN 10CM HA-25/B/IIa 1x#15.15.6** M2. Solera de hormigón de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, tamaño máximo del árido 20 mm, elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*6 mm, i/p.p. ejecución de solera con formación de pendientes de un 2%, barrera intermedia antihumedad de polietileno de 600 galgas con solapes de 30 cm, aserrado de las juntas de retracción, colocación de juntas de dilatación y/o construcción según detalle de proyecto, sellado de juntas con masilla selladora, tratamiento superficial a base de un fratasado mecánico, protección de paramentos verticales a base de láminas de polietileno hasta una altura de 1 m para evitar ensuciar dichos paramentos y plancha de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera. Según EHE-08. Medida superficie ejecutada. Incluso p.p. de limpieza de obra.	13,00 M2	21,93	285,09
05.03	**M3 RELLENO CON MAT. DE CANTERA ZAHORRA ZA25** M3. Relleno con zahorra artificial ZA25 procedente de cantera o árido siderúrgico a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 35 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.	24,32 M3	36,13	878,68

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.04	**M2 SOLERA HORMIGÓN 20CM HA-25/B/20/IIa 1x#15.15.8** M2. Solera de hormigón de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, tamaño máximo del árido 20 mm, elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm, i/p.p. ejecución de solera con formación de pendientes de un 2%, barrera intermedia antihumedad de polietileno de 600 galgas con solapes de 30 cm, aserrado de las juntas de retracción, colocación de juntas de dilatación y/o construcción según detalle de proyecto, sellado de juntas con masilla selladora, tratamiento superficial a base de un fratasado mecánico, protección de paramentos verticales a base de láminas de polietileno hasta una altura de 1 m para evitar ensuciar dichos paramentos y plancha de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera. Según EHE-08. Medida superficie ejecutada. Incluso p.p. de limpieza de obra.	126,00 M2	31,09	3.917,34
05.05	**M2 ACABADO SUPERFICIAL HORMIGÓN IMPRESO** M2. Tratamiento superficie de hormigón en impreso acabado igual al existente, i/p.p. de juntas, color a elegir por la DF, totalmente terminada.	39,00 M2	9,75	380,25
05.06	**M2 ACABADO SUPERFICIAL CAUCHO EPDM Y AGLUTINANTE POLIURETANO 1,5 CM** M2. Suministro e instalación de acabado superficial de solera de splashpark impermeable de 1,5 cm de espesor, cumplimiento de resbaladicidad clase 3 de altas prestaciones formulado a base de sistema híbrido compuesto de granulos de caucho reciclado aglomerado EPDM con aditivos, polimeros naturales y aglutinante de poliuretano que forman una capa flexible y resistente a la intemperie, con gran capacidad de puenteo de fisuras y respetuoso con el medio ambiente de 3 colores diferentes según diseño en planos. El pavimento de seguridad se encuentra formado por una composición de materiales altamente resistentes a los agentes químicos que contiene el agua de los Splashparks (Cloro y PH). También presenta una elevada resistencia a la decoloración por rayos ultravioletas, garantizando que el color mantenga la misma intensidad que el primer dia. La calidad de estos materiales evita la proliferación de hongos y bacterias en el pavimento lo que garantiza una mayor seguridad del juego en las más pequeños. Características: elevada resistencia a la exposición directa a los rayos solares ultravioleta, extraordinaria elasticidad, puenteo de fisuras excepcional, elevada resistencia mecánica, gran resistencia a los cambios de temperatura y no resbaladizo. I/ Certificado de resbaladicidad Clase 3.	100,00 M2	73,11	7.311,00
05.07	**M2 REPOSICIÓN SOLERA HORMIGÓN IMPRESO** M2. Reposición de tratamiento de superficie de hormigón en impreso acabado igual al existente, i/p.p. de solera de hormigón de juntas, color a elegir por la DF, totalmente terminada.			

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		18,00 M2	29,58	532,44
	TOTAL CAPÍTULO 05 FIRMES Y PAVIMENTOS.....			**13.764,70**

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 ALBAÑILERÍA			
06.01	**UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN PREMARCO MADERA** UD. Suministro y colocación de premarcos de madera de pino, incluso descarga, acopio y transporte a pie de tajo, nivelado, aplomado, apertura de huecos para anclaje y material accesorio, medida la unidad colocada. I/p.p. de medidas necesarias a adoptar según anejo de certificaciones medioambientales adjunto a presupuesto, para la obtención de certificación medioambiental Leed para el edificio, en su modalidad Leed Gold, así como la certificación medioambiental Breeam, nivel excelente.	2,00 UD	63,03	126,06
06.02	**M2 FÁB. LADRILLO TABICÓN HUEC.DOBLE** M2. Fábrica de tabicón de espesor de ladrillo hueco doble de 24x11,5x8 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40) para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado, recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y nivelación según NS/NTE-PTL , NBE-FL-90 y CTE. I/p.p. de medidas necesarias a adoptar según anejo de certificaciones medioambientales adjunto a presupuesto, para la obtención de certificación medioambiental Leed para el edificio, en su modalidad Leed Gold, así como la certificación medioambiental Breeam, nivel excelente.	5,28 M2	30,45	160,78
06.03	**M2 RASEO MAESTREADO CON MORTERO** M2. Raseo maestreado con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 (M-40) para alicatar, en paramentos verticales, regleado, sacado de aristas y rincones, incluido andamiaje, según NTE-RPE y CTE. I/p.p. de medidas necesarias a adoptar según anejo de certificaciones medioambientales adjunto a presupuesto, para la obtención de certificación medioambiental Leed para el edificio, en su modalidad Leed Gold, así como la certificación medioambiental Breeam, nivel excelente.	10,56 M2	26,09	275,51
06.04	**M3 ALTILLO DEPÓSITO** M3. Altillo de hormigón relleno.	0,67 M3	126,04	84,45

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.05	**M2 FORMACIÓN LOSA ESCALERA HORMIGÓN** M2. Formación de escalera de hormigón visto, con losa de escalera y peldañeado de hormigón armado, realizada con 15 cm de espesor de 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 18 kg/m², quedando oculto el hormigón del fondo y visto de los laterales de la losa; Montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado visto con textura lisa en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre. Incluso p/p de replanteo, elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para la estabilidad del encofrado, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para curado de hormigones y morteros.			
		5,70 M2	277,71	1.582,95
06.06	**PA AYUDAS ALBAÑILERÍA INSTALACIONES** PA. Ayudas de albañilería a gremios de las instalaciones de fontanería, electricidad y climatización, incluyebdo mano de obra en carga y descarga de material, apertura y posterior reparación de zonas, tapado de rozas, recibidos, limpieza de obra y remates diversos.			
		1,00 PA	252,08	252,08
	TOTAL CAPÍTULO 06 ALBAÑILERÍA.....			**2.481,83**

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 CARPINTERIA			
07.01	**UD PUERTA ALUMINIO ACCESO SALA MÁQUINAS** UD. Suministro y colocación de puerta de aluminio, de dimensiones 1,30 x 1,36 m con lamas de ventilación de color a elegir por la dirección facultativa incluso premarco, tapajuntas, herrajes, de cierre, tope de puerta, manivelas, cerradura y escudeto tipo OCARIZ o similar. Totalmente montado y rematado i/p.p. de medios auxiliares. Medida la unidad ejecutada.	1,00 UD	352,92	352,92
07.02	**UD PUERTA METÁLICA 0,90X2,10M** UD. Suministro y colocación de puerta metálica, según planos de proyecto, de 1 hoja, para hueco libre de paso de 0,90x2,10 m con rejilla incorporada de 0,50x0,70 m. Tipo pivotante manual de cuatro apoyos, fabricada con el sistema Norma-block de 48 mm de grueso, en chapa de acero galvanizado ambas caras de 1,2 mm de espesor, con manta de fibra de vidrio intermedia y cierres herméticos, incluso herrajes, maneta ergonómica, cerradura, tiradores y barra antipánico tipo Push, pintada a pistola con dos manos de pintura antioxidante y acabado mediante revestido de chapa, en color a elegir por la dirección facultativa, i/suministro y colocación de premarco y p.p. de remate de hueco con fábrica albañiería, marcos de perfiles galvanizados y anclaje necesario de la puerta. Medida la unidad totalmente instalada y funcionando.	1,00 UD	135,62	135,62
07.03	**UD BARANDILLA PERIMETRAL ACERO INOXIDABLE** ML. Suministro y colocación de barandilla formado de acero inoxidable AISI 316, de 40.3, formada con tubos, llantas y patas, según plano i/p.p. de patillas de sujeción a base de redondo liso macizo de 10 mm y escudo embellecedor, separado cada 100 cm, i/fijaciones y anclajes, lijado industrial, todo ello según documentación gráfica e indicaciones de la D.F. Todo ello completamente colocado y terminado.	28,00 UD	252,43	7.068,04
	TOTAL CAPÍTULO 07 CARPINTERIA.....			**7.556,58**

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO			
08.01	**M3 EXC. MEC. ZANJAS C/CLASE TERRENO** M3. Excavación en zanjas, en cualquier clase de terreno, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, incluso carga en camiones y transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon, con p.p. de medios auxiliares.	53,48 M3	27,38	1.464,28
08.02	**M3 RELLENO CON MAT. DE CANTERA ARENA** M3. Relleno con arena a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.	26,74 M3	36,08	964,78
08.03	**M3 RELLENO CON MAT. EXCAVACIÓN** M3. Relleno con material procedente de la propia excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.	26,74 M3	13,39	358,05
08.04	**ML TUBERÍA PVC-U 110 UNE-EN-1401** ML. Tubo de PVC-U liso rigido con junta elástica, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, incluso cama y recubrimiento de arena, colocación, montaje de juntas y pruebas.	6,00 ML	23,39	140,34
08.05	**ML TUBERÍA PVC-U 160 UNE-EN-1401** ML. Tubo de PVC-U liso rigido con junta elástica, de 160 mm de diámetro exterior y 4,0 mm de espesor, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, incluso cama y recubrimiento de arena, colocación, montaje de juntas y pruebas.	25,00 ML	27,19	679,75
08.06	**UD ARQUETA PREF. 50x50 H<1M** UD. Arqueta de aguas de saneamiento de 50x50 cm de diámetro interior y profundidad inferior a 1 m, formado por solera de hormigón en masa HA-25 de 20 cm de espesor y paredes de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor y marco y tapa para arqueta de fundición dúctil cuadradra, con capacidad de carga B-125 según UNE-EN 124, según detalles, i/p.p. de excavación, rellenos, encofrado, armadura, hormigonado, conexión a colector, tubos, embocadura de tubos hasta el pozo de registro, según normas del ayuntamiento, accesorios, medios auxiliares y remates.	2,00 UD	368,95	737,90

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.07	**UD ARQUETA PREF. 50x50 H<1M CON VÁLVULA**			
	UD. Arqueta de aguas de saneamiento de 50x50 cm de diámetro interior y profundidad inferior a 1 m, formado por solera de hormigón en masa HA-25 de 20 cm de espesor y paredes de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor y marco y tapa para arqueta de fundición dúctil cuadradra, con capacidad de carga B-125 según UNE-EN 124, según detalles, i/p.p. de excavación, rellenos, encofrado, armadura, hormigonado, conexión a colector, tubos, embocadura de tubos hasta el pozo de registro, según normas del ayuntamiento, accesorios, medios auxiliares y remates. Incluye T de derivación y dos válvulas manuales, totalmente terminado.			
		1,00 UD	470,89	470,89
08.08	**UD ARQUETA SUMIDERO 50X50 CM**			
	UD. Arqueta sumidero de 50x50 cm y profundidad entre 0,8 y 1,5 m, formado por solera y paredes de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor y marco y rejilla de fundición dúctil reforzada, según detalles, i/p.p. de excavación, rellenos, encofrado, armadura, hormigonado, conexión a colector, tubos, embocadura de tubos, según normas del ayuntamiento, accesorios, medios auxiliares y remates.			
		1,00 UD	343,99	343,99
08.09	**UD ARQUETA PREF. 60x60 H<1M**			
	UD. Suministro, colocación y montaje de arqueta de 100 cm x 100 cm y 60 cm de profundidad, formado por solera de hormigón en masa HA-25 de 20 cm de espesor y paredes de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor y marco y tapa para arqueta de fundición dúctil cuadradra, con capacidad de carga B-125 según UNE-EN 124, según detalles, i/p.p. de excavación, rellenos, encofrado, armadura, hormigonado, conexión a colector, tubos, embocadura de tubos hasta el pozo de registro, según normas del ayuntamiento, accesorios, medios auxiliares y remates.			
		3,00 UD	784,00	2.352,00
08.10	**UD REJILLA PERIMETRAL**			
	ML. Formación de canaleta de recogida de aguas perimetral de obra. Incluye rejilla de dimensiones ancho 195 mm y alto 22 mm, fabricada en PP con estabilizantes poa la protección contra rayos UV, unión por acoplamiento de ajuste entre módulos, superficie antideslizante, marca Astralpool código 28656 o similar.			
		20,00 UD	38,24	764,80
	TOTAL CAPÍTULO 08 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.....			**8.276,78**

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO AGUA				
09.01	**M3 EXC. MEC. ZANJAS C/CLASE TERRENO** M3. Excavación en zanjas, en cualquier clase de terreno, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, incluso carga en camiones y transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon, con p.p. de medios auxiliares.	201,83	M3	27,38	5.526,11
09.02	**M3 RELLENO CON MAT. DE CANTERA ARENA** M3. Relleno con arena a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.	100,92	M3	36,08	3.641,19
09.03	**M3 RELLENO CON MAT. EXCAVACIÓN** M3. Relleno con material procedente de la propia excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.	100,92	M3	13,39	1.351,32
09.04	**ML CONDUCCIÓN POLIETILENO 160 MM PN16** ML. Conducción en tubería de polietileno PE-AD-DN160-PN16-Banda Azul, con junta standard, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatríz con la misma rena, i/p.p. de accesorios, tubería, piezas especiales, piezas TE, collarín de toma, codos y juntas, válvula de esfera de cobre con cuadradillo, tubo de PVC para apertura y cierre, sombrerete y tapa de fundición, totalmente terminada y colocada.	14,00	ML	37,90	530,60
09.05	**ML CONDUCCIÓN POLIETILENO 110 MM PN16** ML. Conducción en tubería de polietileno PE-AD-DN110-PN16-Banda Azul, con junta standard, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatríz con la misma rena, i/p.p. de accesorios, tubería, piezas especiales, piezas TE, collarín de toma, codos y juntas, válvula de esfera de cobre con cuadradillo, tubo de PVC para apertura y cierre, sombrerete y tapa de fundición, totalmente terminada y colocada.	10,35	ML	35,21	364,42

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.06	**ML CONDUCCIÓN POLIETILENO 50 MM PN16**			
	ML. Conducción en tubería de polietileno PE-AD-DN50-PN16-Banda Azul, con junta standard, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatríz con la misma rena, i/p.p. de accesorios, tubería, piezas especiales, piezas TE, collarín de toma, codos y juntas, válvula de esfera de cobre con cuadradillo, tubo de PVC para apertura y cierre, sombrerete y tapa de fundición, totalmente terminada y colocada.			
		106,00 ML	24,38	2.584,28
09.07	**UD ARQUETA PREF. 50x50 H<1M**			
	UD. Arqueta de aguas de saneamiento de 50x50 cm de diámetro interior y profundidad inferior a 1 m, formado por solera de hormigón en masa HA-25 de 20 cm de espesor y paredes de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor y marco y tapa para arqueta de fundición dúctil cuadradra, con capacidad de carga B-125 según UNE-EN 124, según detalles, i/p.p. de excavación, rellenos, encofrado, armadura, hormigonado, conexión a colector, tubos, embocadura de tubos hasta el pozo de registro, según normas del ayuntamiento, accesorios, medios auxiliares y remates.			
		1,00 UD	368,95	368,95
09.08	**UD CONEXIÓN A LA RED EXISTENTE**			
	UD. Trabajos de conexión a la red existente según necesidades y normas vigentes, i/p.p. de solicitud y gestión con las empresa gestora de la red, materiales, suplementos, excavación, apertura, tapado, nivelado, sellado de uniones, tuberias, conexiones de tuberías, equipos diversos, accesorios, permisos, cánones, mano de obra, limpieza, medios auxiliares y pruebas. Totalmente terminada.			
		1,00 UD	420,14	420,14
	TOTAL CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO AGUA.....			**14.787,01**

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD				
10.01	**M3 EXC. MEC. ZANJAS C/CLASE TERRENO** M3. Excavación en zanjas, en cualquier clase de terreno, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, incluso carga en camiones y transporte a lugar de empleo o vertedero y eventual canon, con p.p. de medios auxiliares.	86,25	M3	27,38	2.361,53
10.02	**M3 RELLENO CON MAT. DE CANTERA ARENA** M3. Relleno con arena a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.	43,13	M3	36,08	1.556,13
10.03	**M3 RELLENO CON MAT. EXCAVACIÓN** M3. Relleno con material procedente de la propia excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor máximo, catalogado como adecuado o seleccionado según PG-3, incluso extendido, compactado con una densidad no inferior al 95% del Proctor Normal y perfilado, con p.p. de medios auxiliares.	43,13	M3	13,39	577,51
10.04	**ML CONDUCCIÓN ELÉCTRICA PVC CORRUGADO** ML. Conducción eléctrica en acera o calzada con 1 tubo de PVC corrugado de 160 mm de diámetro, con alambre guía sin incluir cables, cinta señalizadora de existencia de tubería y medios auxiliares.	57,50	ML	35,55	2.044,13
10.05	**UD CUADRO SECUNDARIO** UD. Cuadro secundario de splashpark formado por interruptor general 4x16A, i/diferencial, automatico, ubicado en la sala de instalaciones de planta sótano, junto a cuadro general existente, totalmente instalado.	1,00	UD	328,05	328,05
10.06	**ML ACOMETIDA CONDUCTOR COBRE 4X16MM2 RZ1-K** ML. Conductor de cobre de 4x16 mm² de sección,RZ1-K 0,6/1 kV, NO propagador de llama, NI de incendio, libre de halógenos, con emisión reducida de humos y opacidad reducida, según UNE 21.123 parte 4 ó 5, discurriendo bajo tubo flexible en falso techo, con parte proporcional de terminales y accesorios. Completamente instalado.	80,00	ML	22,52	1.801,60

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.07	**ML CONDUCTOR COBRE 4X10MM2 RZ1-K**			
	ML. Conductor de cobre de 4x10 mm² de sección,RZ1-K 0,6/1 kV, NO propagador de llama, NI de incendio, libre de halógenos, con emisión reducida de humos y opacidad reducida, según UNE 21.123 parte 4 ó 5, discurriendo bajo tubo flexible en falso techo, con parte proporcional de terminales y accesorios. Completamente instalado.			
		30,00 ML	19,95	598,50
10.08	**PA INSTALACIÓN PUESTA A TIERRA**			
	PA. Instalación de puesta a tierra con cable de cobre desnudo 50 mm2, conectado a todos los anclajes metálicos previo hormigonado, según REBT, tapa para arqueta de registro de toma de tierra y caja URIARTE para seccionamiento de tierra. Incluso p/p de grapas, piquetas de puesta a tierra formada por electrodo de acero, pequeño material y mano de obra.			
		1,00 PA	459,88	459,88
10.09	**UD PUNTO DE LUZ SENCILLO NIESSEN**			
	UD. Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M20 y conductor rigido de 1,5 mm2 de cobre, y aislamiento VV 750V, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar con marco Niessen, color blanco instalado.			
		2,00 UD	49,07	98,14
	TOTAL CAPÍTULO 10 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.....			**9.825,47**

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE SALA DE MÁQUINAS			
11.01	**UD SISTEMA DE FILTRACIÓN, IMPULSIÓN Y TRATAMIENTO DEL AGUA** UD.Sistema de impulsión a juegos y sistema de filtración completo para el tratamiento del agua de los juegos de splashpark , dimensionado según cálculo para el tratamiento del total del volumen de agua de vaso del compensación en ciclos de media hora. Incluido filtro de arena con válvula selectora manual, bomba de recirculación del agua filtrada, bomba de impulsión de los juegos, batería de colector con llaves individualizadas para cada uno de los juegos, dosificador automático de PH y CL, depósitos de acumulación de cloro y ácido, conexiones y puesta en marcha del sistema. - Depósito de compensación de fibra con capacidad de 6.000 l cilíndrico horizontal para enterrar fabricado con resinas poliéster de uso alimentario y fibras de vidrio con diámetro 1,50 m y largo 3,50 m, i/ tapa de registro en la parte superior, tomas según plano, cáncamos de carga, pintura poliéster. - Llenado automatico del deposito formado por tubería Ø50 desde contador hasta depósito, válvulas manuales, electroválvula, boyas de nivel (alto y bajo). - Filtro ASTRALPOOL ASTER Ø600 mm con válvula selectora manual - 1 Bomba filtración ASTRALPOOL Victoria Plus ¾ CV 230/400 v - 1 Bomba de impulsión de juegos ASTRALPOOL KIVU 3 CV 400/690 V - Dosificador automático PH-Cl - Electroválvulas - Fontanería necesaria para las conexiones. - Depósitos de polietileno para cloro y ph de capacidad 125 l - Cuadro eléctrico de mando y protección con caja estanca, reloj programador, pilotos de señalización marcha-paro y fusibles de protección. Incluso p/p de cableado, incluyendo conexiones a acometida de luz principal y puesta en marcha, completamente diseñado para sistema de flitración de splashpark, sistema de impulsión de juegos de splashpark., alarma de nivel de agua del depósito, protección de todas las bombas y del sistema de tratamiento de agua, totalmente instalado, conectado y funcionando.	1,00 UD	29.529,34	29.529,34
	TOTAL CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE SALA DE MÁQUINAS.....			**29.529,34**

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 12 JUEGOS SPLASHPARK			
12.01	**UD GROUNDPLAY ONE (ESTRELLA)**			
	UD. Suministro e instalación de GP One modelo Isaba IS-32A09 o similar para área de Splashpark. Consiste en un juego de impulsión del agua tipo chorro de suelo, cuyo efecto de agua es de forma vertical. Consta de 1 salida de agua El producto está formado por estructura de acero inoxidable AISI 304, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable, resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Caudal de 4lpm y presión de 1,2 bar. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304, embebido en la solera, y roscado a tubería de PVC. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.			
		3,00 UD	486,47	1.459,41
12.02	**UD GROUNDPLAY WAVE**			
	UD. Suministro e instalación de GP Wave modelo Isaba IS-32A06 o similar para área de Splashpark. Consiste en un juego de impulsión del agua tipo chorro de suelo, cuyo efecto de agua es de forma parabólica. Consta de 1 salida de agua. El producto está formado por estructura de acero inoxidable AISI 304, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable, resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Caudal de 64lpm y presión de 12 mca. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304, embebido en la solera, y roscado a tubería de PVC. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.			
		2,00 UD	485,84	971,68

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.03	**UD BEACH PALM**			
	UD. Suministro e instalación de Beach Palm modelo Isaba IS-39A09 o similar para piscina de chapoteo o Splashpark. Diseño inspirado en el color y la forma de una palmera. Este elemento de juego genera una especie de paraguas de agua circular donde los niños podrán mojarse y sentir la lluvia bajo las palmeras. Indicado para usuarios de todas las edades. Formado por estructura de acero inoxidable AISI 304, con posterior imprimación en zinc y pintura poliéster en colores llamativos, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálico, incluso protectores de pie fabricados en polietileno en colores y formas suaves, todo resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Consta de 1 salida de agua. La altura del juego es de 319,4 cm. Protector de pie Poliuretano suave al tacto, antivandálico y resistente a rayos UV. Caudal de 120lpm y presión de 1,2 bar. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.			
		2,00 UD	4.839,74	9.679,48
12.04	**UD WATER FALL (CUBO SURF)**			
	UD. Suministro e instalación de Water Fall modelo Isaba IS-30A47o similar para área de Splashpark. Juego donde el factor sorpresa es el centro de atención, al no saber cuándo el cubo se llenará volcando y tirando toda el agua que contiene. Especialmente diseñado para niños más mayores o público juvenil. El diseño de la estructura se acompaña de unos paneles en forma de tablas de surf en la parte baja de la estructura. Formado por estructura y Cubo de acero inoxidable AISI 304, con posterior imprimación en zinc y pintura epoxi en colores llamativos, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálica y accesorios en HPL, resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Caudal de 160lpm y presión de 1,2 bar. Paneles de las tablas de surf en polietileno UV, resistente al cloro y productos químicos, de colores llamativos. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304, embebido en la solera, roscado a tubería de PVC y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.			
		1,00 UD	13.601,73	13.601,73

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.05	**UD FUN CRAB**			
	UD. Suministro e instalación de Fun Crab modelo Isaba IS-39A10 o similar para área de Splashpark. Diseño inspirado en el color y la forma de un cangrejo de mar. Este elemento de juego dispone de 4 salidas de agua. Dos en la posición de los ojos del cangrejo y otras dos en las pinzas. Las salidas de agua de las pinzas caen sobre dos recipientes volcadores que permiten al usuario interactuar con el cangrejo y volcar los recipientes de manera manual. Formado por estructura de acero inoxidable AISI 304, con posterior imprimación en zinc y pintura poliéster en colores cálidos, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálico, incluso protectores de pie fabricados en polietileno en colores y formas suaves, todo resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Consta de 4 salida de agua. La altura del juego es de 48 cm. Caudal de 38lpm y presión de 1,2 bar. Protector de pie Poliuretano suave al tacto, antivandálico y resistente a rayos UV. Estructura central giratoria manualmente. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.			
		1,00 UD	4.306,50	4.306,50
12.06	**UD BEACH BALL**			
	UD. Suministro e instalación de Beach Ball modelo Isaba IS39A07 o similar para área de Splashpark. Diseño inspirado en el color y la forma de una pelota de playa. Este elemento dispone de 8 salidas de agua desde la parte superior de la pelota que se activan por medio de un pulsador y que al caer sobre la misma genera una difusión del agua en todas direcciones. La estructura está realizada de polyester reforzado con fibra de vidrio FVFB espesor aproximado 5 mm. Acabado gel coat a 1 cara, antideslizante salido de molde y acabado Top coat en su parte interior. Acabado con pintura poliéster resistente a rayos U.V. El elemento dispone de un pulsador independiente en su parte superior fabricado acetal POM. Herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálica, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Caudal de 48lpm y presión de 1 bar.El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.			
		1,00 UD	2.917,79	2.917,79

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.07	**UD FAMILY TURTTLE (3 UD)**			
	UD. Suministro e instalación de Family Turttle modelo Isaba IS-39A04 o similar para área de Splashpark. Diseño inspirado en el color y la forma de una tortuga. Este elemento de juego dispone de 3 elementos totales. Las tres tortugas disponen de una salida de agua en forma de arco que salen desde su cabeza. Los elementos se disponen en paralelo y de manera intercalada de manera que con los chorros de agua se genera un túnel de agua por el que los usuarios pueden andar e interactuar. El acabado del elemento está realizado para ser antideslizante y poder ofrecer así seguridad extra para los usuarios. Indicado para usuarios de corta edad. Las tortugas están formadas por estructura de polyester reforzado con fibra de vidrio FVFB espesor aproximado 5 mm. Acabado gel coat a 1 cara, antideslizante salido de molde y acabado Top coat en su parte interior. Caudal de 24lpm y presión de 1 bar. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.			
		1,00 UD	9.978,85	9.978,85
12.08	**UD LOOPING CANNON**			
	UD. Suministro e instalación de Looping Cannon modelo Isaba IS-32A39 o similar para área de piscina de Chapoteo. Juego de impulsión del agua tipo cañón de temática infantil, y donde los usuarios podrán disfrutar del juego de mojar y competir, dirigido a usuarios mayores de 5 años. Formado por estructura de acero inoxidable AISI 304, con posterior imprimación en zinc y pintura epoxi en colores llamativos, Difusores de Acetal POM, herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálica y accesorios en polietileno, resistente a los rayos U.V, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. Consta de 1 salida de agua. La altura del juego es de 114 cm y anchura de 43 cm. Caudal de 49lpm y presión de 1 bar. Protector de pie Poliuretano suave al tacto, antivandálico y resistente a rayos UV. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.			
		2,00 UD	3.742,06	7.484,12

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.09	**UD SHORTBOARD**			
	UD. Suministro e instalación de Shortboard modelo Isaba IS-30A05 o similar para área de Splashpark. Diseño inspirado en el color y la forma de una tabla de surf. Este elemento de juego dispone de diferentes salidas de agua en su parte posterior que son activadas por el propio peso del usuario mientras surfea. El acabado del elemento está realizado para ser antideslizante y poder ofrecer así seguridad extra para los usuarios. La tabla está formada por diferentes láminas de polietilenos con bordes acabados y repasados para poder ofrecer una máxima seguridad. Herraje y tornillería de acero inoxidable antivandálica, cumpliendo con la normativa EN 1176 ,EN 13451:2018 y EN 17232: 2018, en diseño y desarrollo, y los ensayos "Tipo2.2" de la norma EN 10204:2004 para los materiales empleados en su fabricación. La tabla de surf consta de 9 salidas de agua y el sistema de activación consta de un activador fabricado en acero inoxidable AISI 304 que se activa con el peso del usuario al subir a la tabla. Caudal de 50lpm y presión de 1,2 bar. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.			
		1,00 UD	6.826,16	6.826,16
12.10	**UD ACTIVADOR DE MANO POSTE**			
	UD. Suministro e instalación de Activador de Mano modelo Isaba IS-34A03 o similar, para área de Splashpark y piscina de chapoteo. El elemento activador permite el control de la interactividad de los juegos por el usuario, poniendo en funcionamiento los juegos del Splash cuando es pulsado. El activador permite un ahorro energético gracias a la capacidad de desconexión automática de la instalación cuando no hay usuarios jugando en ella. Pulsador antivandálico con poste fabricado en acero inoxidable AISI- 304, sensor fabricado en acero inoxidable AISI- 304 con protección IP68 en el interior y pulsador de metacrilato. Dispone tornillería de acero inoxidable AISI-304 antivandálica. Protector de pie Poliuretano suave al tacto, antivandálico y resistente a rayos UV. El elemento se fijará a la solera mediante anclaje de acero inoxidable AISI 304 embebido en la solera y con certificado de resistencia otorgado por un organismo competente y de reconocido renombre y experiencia. Toma de tierra roscada al anclaje y enterrada, conformando un anillo cerrado con el resto de los productos.			
		1,00 UD	2.254,20	2.254,20
12.11	**UD CARTEL SPLASH PARK**			
	UD. Suministro e instalación de cartel informativo del Splash park con normas de uso, horarios, etc. El elemento se fijara a la solera mediante anclajes.			
		1,00 UD	1.048,43	1.048,43
	TOTAL CAPÍTULO 12 JUEGOS SPLASHPARK.....			**60.528,35**

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 13 GESTION DE RESIDUOS			
13.01	**UD GESTION DE RESIDUOS**			
	UD. Gestión de Residuos según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero y Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.			
		1,00 UD	74,10	74,10
	TOTAL CAPÍTULO 13 GESTION DE RESIDUOS.....			**74,10**

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 14 SEGURIDAD Y SALUD			
	SUBCAPÍTULO 14.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
14.01.01	**UD PANTALLA SOLD.ELECTR.DE MANO**			
	UD. Pantalla de soldadura eléctrica de mano, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada			
		1,00 UD	2,98	2,98
14.01.02	**UD CASCO SEGURIDAD HOMOLOGADO**			
	UD. Casco de seguridad homologado.			
		4,00 UD	1,84	7,36
14.01.03	**UD EQUIPO LINTERNA AUTONOMO**			
	UD. Equipo de linterna autónomo incorporado al casco de seguridad valorado en función del número óptimo de utilizaciones.			
		2,00 UD	12,75	25,50
14.01.04	**UD TRAJE IMPERMEABLE**			
	UD. Traje completo impermeable (traje de agua) valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		3,00 UD	6,12	18,36
14.01.05	**UD CHALECO REFLECTANTE**			
	UD. Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4,00 UD	5,10	20,40
14.01.06	**UD GAFAS ACETATO VISOR VIDRIO**			
	UD. Gafas de montura de acetato, patilla adaptable, protectores laterales de rejilla o con ventilación, visores de vidrio neutro inastillables, tratados y templados, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.			
		4,00 UD	6,63	26,52
14.01.07	**UD PAR TAPONES ANTIRUIDO SILIC.**			
	UD. Par de tapones antiruido fabricados con silicona moldeable de uso independiente, o unidos por una banda de longitud ajustable compatible con el casco de seguridad, homologados.			
		4,00 UD	4,64	18,56
14.01.08	**UD PAR GUANTES NITRILO/VINILO**			
	UD. Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.			
		2,00 UD	1,83	3,66
14.01.09	**UD PAR GUANTES GOMA FINA**			
	UD. Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.			
		2,00 UD	0,69	1,38

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.01.10	**UD PAR GUANTES NEOPRENO**			
	UD. Par de guantes de protección contra aceites y grasas fabricados en neopreno, homologados.			
		4,00 UD	0,86	3,44
14.01.11	**UD PAR MANGUITOS SOLDADURA**			
	UD. Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.			
		2,00 UD	2,06	4,12
14.01.12	**UD PAR DE BOTAS GOMA REFORZADAS**			
	UD. Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.			
		4,00 UD	14,70	58,80
14.01.13	**UD PAR DE BOTAS DIELÉCTRICAS B.T**			
	UD. Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.			
		2,00 UD	14,25	28,50
14.01.14	**UD PAR POLAINAS SOLDADURA**			
	UD. Par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado, homologadas.			
		2,00 UD	2,65	5,30
	TOTAL SUBCAPÍTULO 14.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....			**224,88**
	SUBCAPÍTULO 14.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
14.02.01	**UD SEÑAL PRECEPTIVA 0,60 m**			
	UD. Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,60 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.			
		1,00 UD	4,30	4,30
14.02.02	**UD SEÑAL ADVERTENCIA CON SOPORTE**			
	UD. Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo advertencia de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo con R.D. 485/97, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.			
		1,00 UD	4,55	4,55
14.02.03	**UD SEÑAL INFORM.60x40 cm c/SOP.**			
	UD. Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 60x40 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo con R.D. 485/97, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.			
		1,00 UD	5,61	5,61

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.02.04	**UD CONO BALIZAMIENTO 50 cm**			
	UD. Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorado en función del número óptimo de utilizaciones.			
		10,00 UD	5,34	53,40
14.02.05	**ML CORDÓN DE BALIZAMIENTO**			
	ML. Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.			
		100,00 ML	0,96	96,00
14.02.06	**UD PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.**			
	UD. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.			
		2,00 UD	1,97	3,94
14.02.07	**M2 CERRAMIENTO PROVISIONAL VALLA ACERO GALVANIZADO**			
	M2. Cerramiento provisional de obra realizado con postes en acero galvanizado Ø40 x 1,00 mm cada 3,5 metros y valla de acero galvanizado Ø 3,25 mm, altura malla 1718 mm, altura poste 1900 mm, i/p.p. de cierre con lona, base de hormigón armado de medidas 250x125x600 mm, montaje y desmontaje.			
		75,00 M2	6,53	489,75
14.02.08	**M2 PROTECC.HUECOS TABLEROS MAD.**			
	M2. Protección de huecos horizontales con tableros de madera de dimensiones varias, incluso confección del tablero, colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie del hueco protegida.			
		10,00 M2	5,58	55,80
14.02.09	**M2 PROTECC.HUECOS MALLAZO ACERO**			
	M2. Protección de huecos horizontales y verticales con mallazo resistente de acero corrugado, incluso colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie de hueco protegida.			
		10,00 M2	1,47	14,70
14.02.10	**ML BARAND.1 m"SARGENTO" FORJADO**			
	ML. Barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de forjado tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tablones horizontales, incluso colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.			
		20,00 ML	3,06	61,20
14.02.11	**ML BARAND.1 m"SARGENTO" ESCALER**			
	ML. Barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de escalera tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tablones horizontales, incluso colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.			

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		12,00 ML	4,25	51,00
14.02.12	**ML MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD**			
	ML. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.			
		100,00 ML	0,69	69,00
14.02.13	**UD EXTINTOR CO2 6 KG**			
	UD. Extintor manual de nieve carbónica de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.			
		1,00 UD	29,12	29,12
14.02.14	**UD EXTINTOR POLVO SECO 6 KG**			
	UD. Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.			
		1,00 UD	14,52	14,52
14.02.15	**UD INSTALACIÓN TOMA DE TIERRA**			
	UD. Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.			
		1,00 UD	91,44	91,44
14.02.16	**UD CUADRO ELÉCTRICO**			
	UD. Suministro ,instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparamenta, i/p,p. de elementos de seguridad, térmicos diferenciales, magnetotérmicos, etc.			
		1,00 UD	171,15	171,15
	TOTAL SUBCAPÍTULO 14.02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....			**1.215,48**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 14.03 HIGIENE Y BIENESTAR			
14.03.01	**UD CASETA ASEO 20,50 M2**			
	UD. Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 de superficie para aseos o botiquín (incluyendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios) durante la ejecución de obras, formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.			
		1,00 UD	156,72	156,72
14.03.02	**UD CASETA VESTUARIO 20,50 M2**			
	UD. Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 de superficie para vestuarios (incluyendo distribución interior e instalaciones) durante la ejecución de obras, formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.			
		1,00 UD	156,72	156,72
14.03.03	**UD CASETA COMEDOR 20,50 M2**			
	UD. Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 de superficie para comedor (incluyendo distribución interior, instalaciones, fregadero y calientaplatos) durante la ejecución de obras, formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.			
		1,00 UD	156,72	156,72
14.03.04	**UD CASETA OFICINA 20,50 M2**			
	UD. Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 de superficie para oficinas (incluyendo distribución interior, mobiliario e instalaciones) durante la ejecución de obras, formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.			

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1,00 UD	156,72	156,72
	TOTAL SUBCAPÍTULO 14.03 HIGIENE Y BIENESTAR.....			**626,88**
	TOTAL CAPÍTULO 14 SEGURIDAD Y SALUD.....			**2.067,24**

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 15 CONTROL DE CALIDAD			
	SUBCAPÍTULO 15.01 ENSAYOS DE FIRMES			
15.01.01	**UD ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**			
	UD. Ensayo de Proctor Modificado en base de zahorra artificial realizado por un laboratorio homologado por el MOPU.			
		1,00 UD	32,18	32,18
15.01.02	**UD ENSAYO GRANULOMETRICO**			
	UD. Ensayo Granulométrico en base de zahorra artificial realizado por un laboratorio homologado por el MOPU.			
		1,00 UD	12,35	12,35
15.01.03	**UD ENSAYO LIMITES ATTERBERG**			
	UD. Ensayo limite Atterberg en base de zahorra artificial realizado por un laboratorio homologado por el MOPU.			
		1,00 UD	12,35	12,35
15.01.04	**UD ENSAYO EQUIVALENTE ARENA**			
	UD. Ensayo de equiv alente en base de zahorra artificial realizado por un laboratorio homologado por el MOPU.			
		1,00 UD	11,23	11,23
15.01.05	**UD ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES**			
	UD. Ensayo al desgaste de los aridos por medio de la máquina de Los Angeles realizado por un laboratorio homologado por el MOPU.			
		1,00 UD	22,28	22,28
15.01.06	**UD ENSAYO INDICE DE LAJAS**			
	UD. Ensayo del indice de las lajas realizado por un laboratorio homologado por el MOPU.			
		1,00 UD	20,28	20,28
15.01.07	**UD ENSAYO DENSIDAD Y HUMEDAD**			
	UD. Ensayo de Densidad y Humedad "in situ" método nuclear en base de zahorra artificial realizado por un laboratorio homologado por el MOPU.			
		1,00 UD	14,97	14,97
15.01.08	**UD PLACA DE CARGA**			
	UD. Placa de carga diametro 300 s/NLT-357/98 i/p.p camión bañera con carga. Los v alores mínimos exigidos son: Ev 2 > 120 K = Ev 2/Ev 1 < 2,2			
		1,00 UD	52,55	52,55
	TOTAL SUBCAPÍTULO 15.01 ENSAYOS DE FIRMES.....			**178,19**

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA - PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 15.02 ENSAYOS DE HORMIGONES			
15.02.01	**UD RESISTENCIA CARACTERÍSTICA HOR.**			
	UD. Ensayo de resistencia característica de hormigón consistente en toma de muestras, fabricación, curado, pulido, conservación, refrentado y rotura a compresión de una Serie de 6 probetas cilíndricas a 7 y 28 días incluyendo ensayo de consistencia en cono de Abrasm. Realizado por un laboratorio homologado por el MOPU. Según EHE-08.			
		9,00 UD	24,33	218,97
	TOTAL SUBCAPÍTULO 15.02 ENSAYOS DE HORMIGONES.....			**218,97**
	SUBCAPÍTULO 15.03 ENSAYOS DE ACERO			
15.03.01	**UD INSPECCION**			
	UD. Ensayo de inspección por técnicos especialistas por un laboratorio homologado por el MOPU.			
		1,00 UD	168,43	168,43
15.03.02	**UD MALLAS CARAC. GOMÉTRICAS**			
	UD. Mallas. Determinación de las caraterísticas geométricas de una malla electrosoldada (hasta 2 calibres), según UNE 36092.			
		1,00 UD	9,39	9,39
15.03.03	**UD MALLAS ENSAYO DEPEGUE NUDOS**			
	UD. Mallas. Ensayo de despegue de los nudos de las barras en mallas electrosoldadas, según UNE 36462. (1 Probeta).			
		1,00 UD	4,32	4,32
	TOTAL SUBCAPÍTULO 15.03 ENSAYOS DE ACERO			**182,14**
	TOTAL CAPÍTULO 15 CONTROL DE CALIDAD.....			**579,30**
	TOTAL.....			**173.198,42**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CÁPITULO	RESUMEN	IMPORTE
01	DEMOLICIONES Y DERRIBOS	2.372,98
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	5.389,42
03	OBRAS DE FABRICA	13.168,08
04	CIMENTACIONES	2.797,24
05	FIRMES Y PAVIMENTOS	13.764,70
06	ALBAÑILERIA	2.481,83
07	CARPINTERIA	7.556,58
08	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	8.276,78
09	INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	14.787,01
10	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	9.825,47
11	INSTALACIÓN DE SALA DE MÁQUINAS	29.529,34
12	JUEGOS SPLASHPARK	60.528,35
13	GESTIÓN DE RESIDUOS	74,10
14	SEGURIDAD Y SALUD	2.067,24
15	CONTROL DE CALIDAD	579,30
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**173.198,42**
	13,00% GASTOS GENERALES	22.515,79
	6,00% BENEFICIO INDUSTRIAL	10.391,91
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN CONTRATA	**206.106,12**
	21,00% IVA	43.282,28
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**249.388,40**

Asciende el total del presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

Lezo, abril 2019

Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria
Ingeniero Industrial

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

PLANOS

TABLA DE CONTENIDO

L.01 PLANO SITUACIÓN

L.02 PLANO EMPLAZAMIENTO

A.01 PLANO PLANTA GENERAL ZONA ACTUACIÓN. ESTADO ACTUAL

A.02 PLANO ESTADO ACTUAL REDES

A.03 PLANO PLANTA GENERAL ZONA ACTUACIÓN. ESTADO MODIFICADO

A.04 PLANO ALZADO EDIFICIO SALA MÁQUINAS

E.01 PLANO ESTRUCTURA MUROS

E.02 PLANO SOLERA

E.03 PLANO ANCLAJES ELEMENTOS

D.01 PLANO ACABADO SOLERA

D.02 PLANO DETALLES CARPINTERÍA

I.01 PLANO ABASTECIMIENTO AGUA

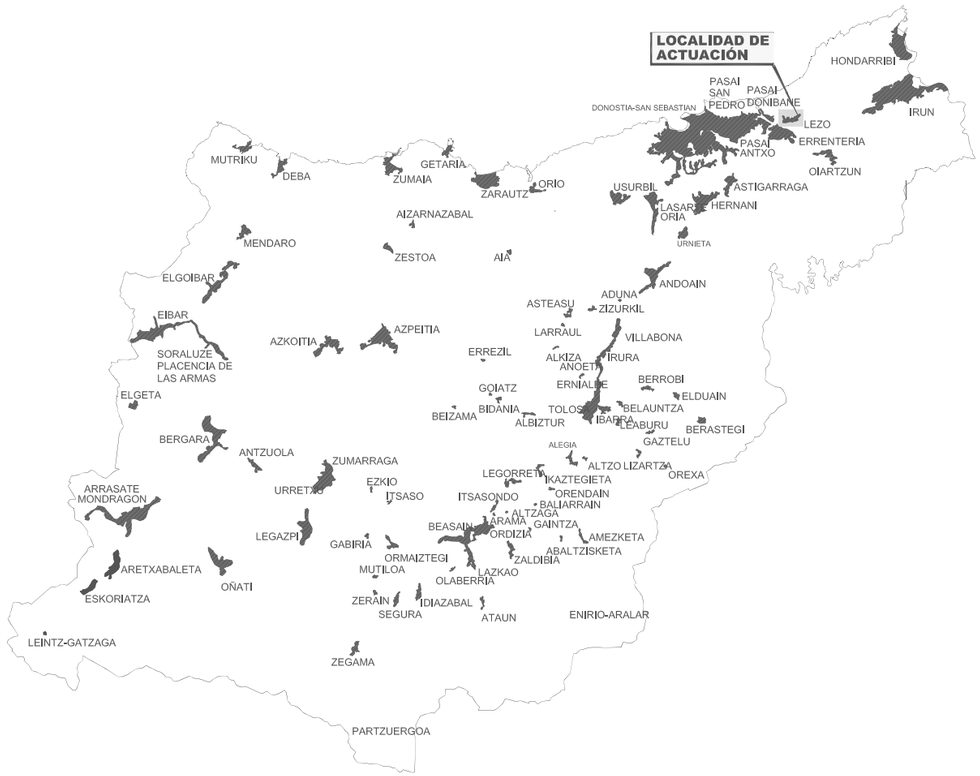
I.02 PLANO SANEAMIENTO

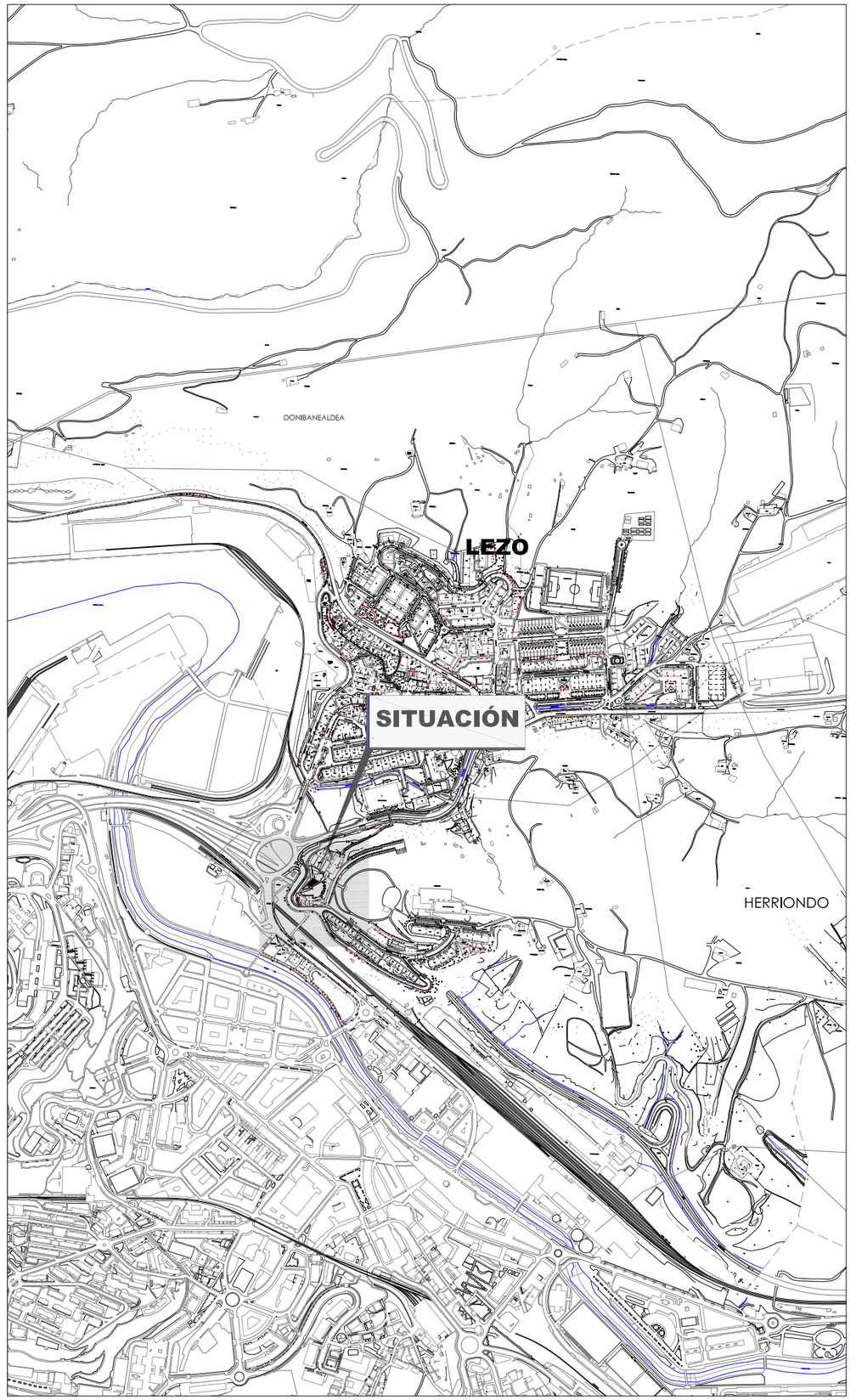
I.03 PLANO ELECTRICIDAD

Lezo, abril 2019

Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria

Ingeniero Industrial





PROYECTO DE EJECUCIÓN

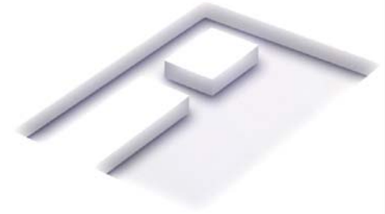
PISCINA MUNICIPAL ALTZATE,
TOMAS GARBIZU KALEA, 1C - LEZO

PROMOTOR:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA

PLANO DE:

SITUACIÓN



AUTOR:

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA

INGENIERO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO: 3250

DIBUJADO POR:	FECHA:
AJA	ABRIL 2019

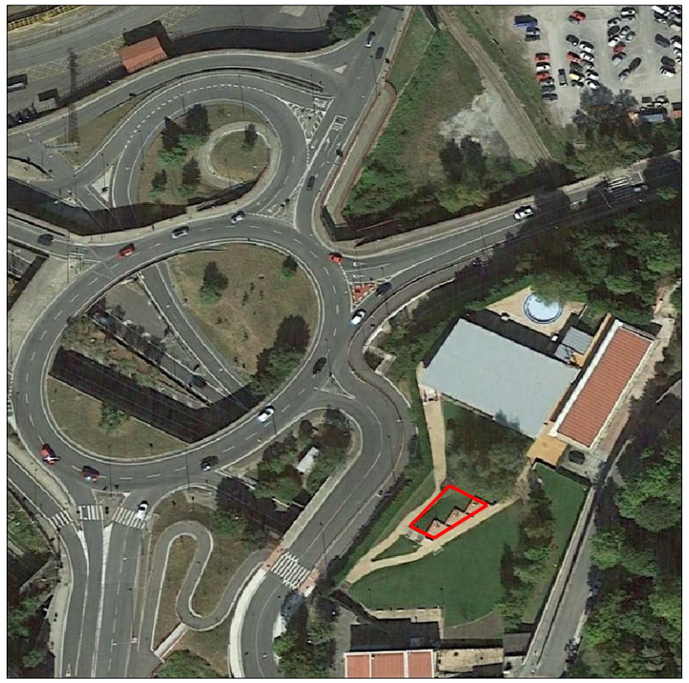
ESCALA DIN A3:	Nº PLANO:
1/10.000	L.01

www.imaraingenieria.com

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA







PROYECTO DE EJECUCIÓN

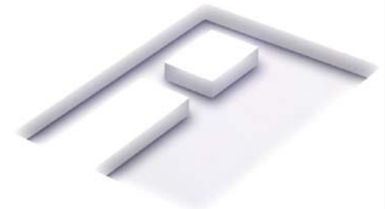
PISCINA MUNICIPAL ALTZATE,
TOMAS GARBIZU KALEA, 1C - LEZO

PROMOTOR:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA

PLANO DE:

EMPLAZAMIENTO



AUTOR:

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA

INGENIERO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO: 3250

DIBUJADO POR:	FECHA:
AJA	ABRIL 2019

ESCALA DIN A3:	Nº PLANO:
1/5.000	L.02

www.imaraingenieria.com

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Igerilekua

UBICACIÓN ZONA JUEGOS AGUA

PROYECTO DE EJECUCIÓN

PISCINA MUNICIPAL ALTZATE,
TOMAS GARBIZU KALEA, 1C - LEZO

PROMOTOR:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA

PLANO DE:

PLANTA GENERAL ZONA ACTUACION. ESTADO ACTUAL

AUTOR:

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA

INGENIERO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO: 3250

DIBUJADO POR:	FECHA:
AJA	ABRIL 2019

ESCALA DIN A3:	Nº PLANO:
1/200	A.01

www.imaraingenieria.com

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

PROYECTO DE EJECUCIÓN

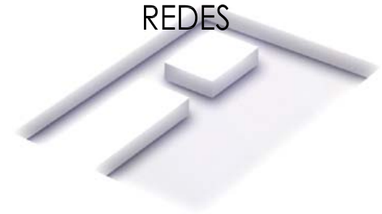
PISCINA MUNICIPAL ALTZATE,
TOMAS GARBIZU KALEA, 1C - LEZO

PROMOTOR:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO
UDALA

PLANO DE:

ESTADO ACTUAL
REDES



AUTOR:

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA

INGENIERO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO: 3250

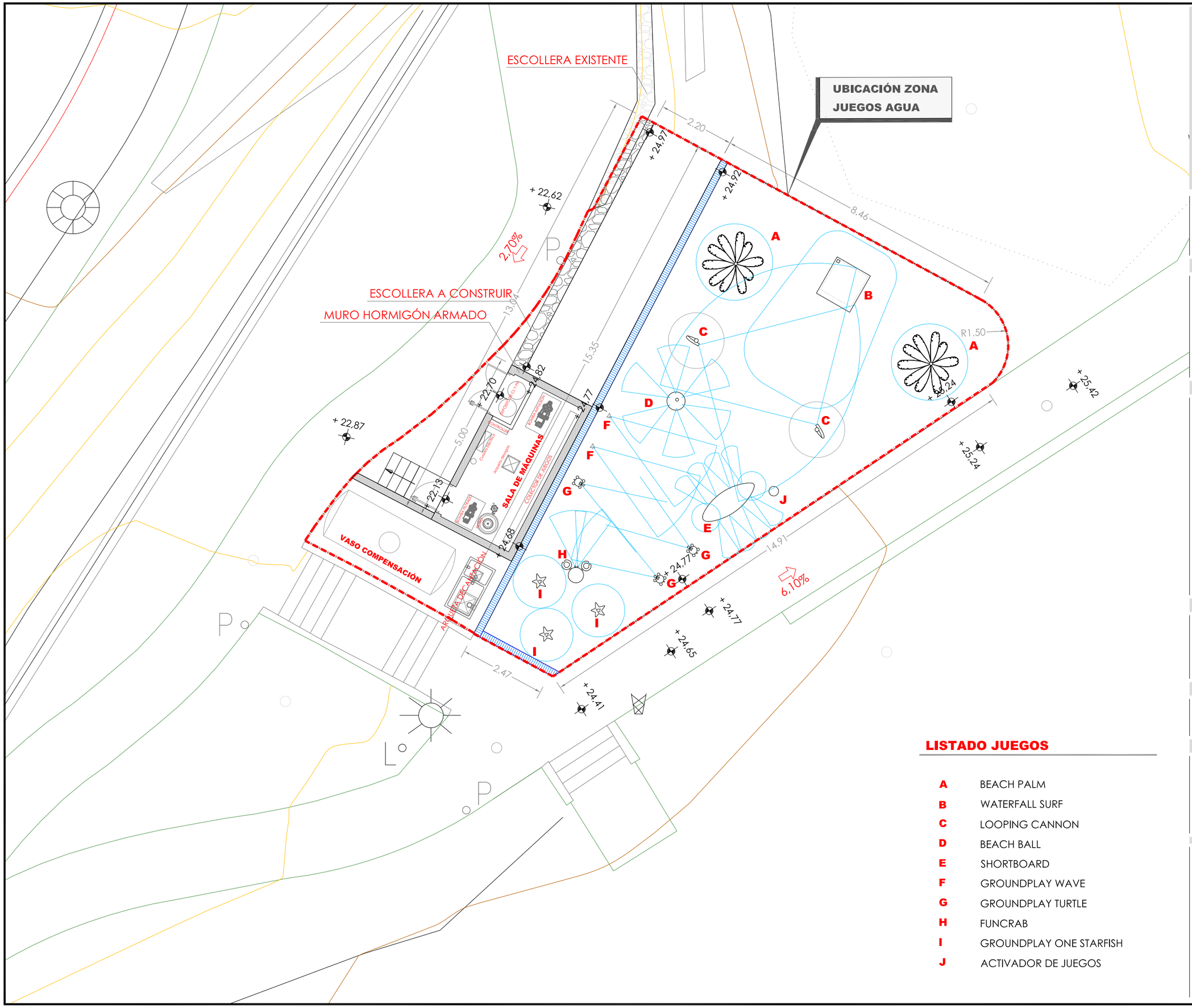
DIBUJADO POR:	FECHA:
AJA	ABRIL 2019

ESCALA DIN A3:	Nº PLANO:
1/100	A.02

www.imaraingenieria.com

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

22.41
25.85
25.39
22.99
25.16
24.25
23.81
25.56
RED SANEAMIENTO PLUVIALES EXISTENTE
PTO. RIEGO
PTO. RIEGO
PTO. RIEGO
RED ABAST. AGUA EXISTENTE
ARQUETA EXISTENTE



LISTADO JUEGOS

A	BEACH PALM
B	WATERFALL SURF
C	LOOPING CANNON
D	BEACH BALL
E	SHORTBOARD
F	GROUNDPLAY WAVE
G	GROUNDPLAY TURTLE
H	FUNCRAB
I	GROUNDPLAY ONE STARFISH
J	ACTIVADOR DE JUEGOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN

PISCINA MUNICIPAL ALTZATE,
TOMAS GARBIZU KALEA, 1C - LEZO

PROMOTOR:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA

PLANO DE:

PLANTA GENERAL ZONA ACTUACION. ESTADO MODIFICADO

AUTOR:

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA

INGENIERO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO: 3250

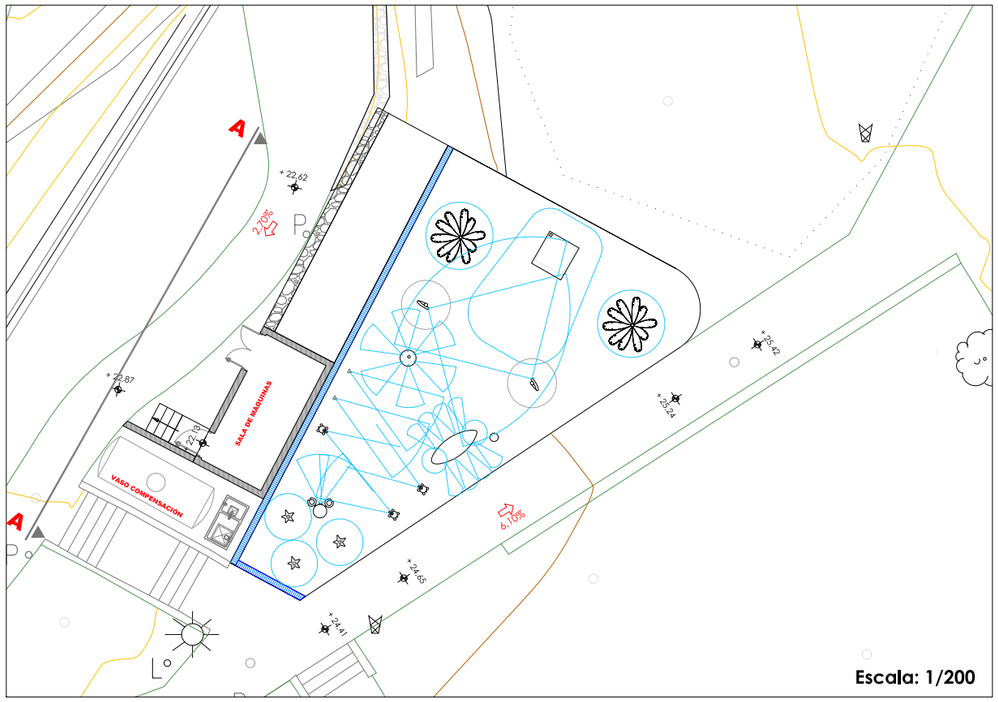
DIBUJADO POR:	FECHA:
AJA	ABRIL 2019

ESCALA DIN A3:	Nº PLANO:
1/100	A.03

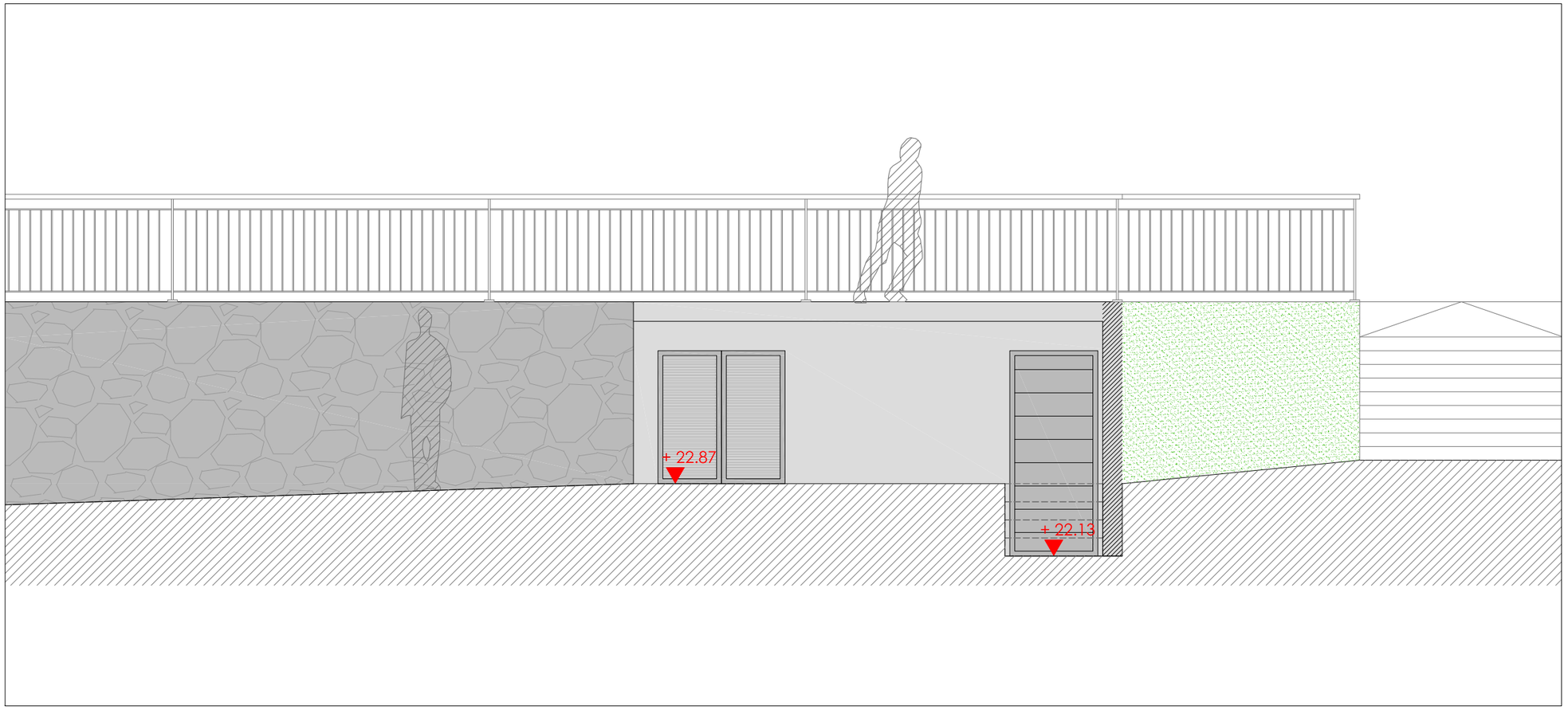
www.imaraingenieria.com

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

UBICACIÓN



ALZADO EDIFICIO SALA MÁQUINAS - ALZADO AA



PROYECTO DE EJECUCIÓN

PISCINA MUNICIPAL ALTZATE,
TOMAS GARBIZU KALEA, 1C - LEZO

PROMOTOR:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO
UDALA

PLANO DE:

ALZADO EDIFICIO
SALA MÁQUINAS



AUTOR:

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA

INGENIERO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO: 3250

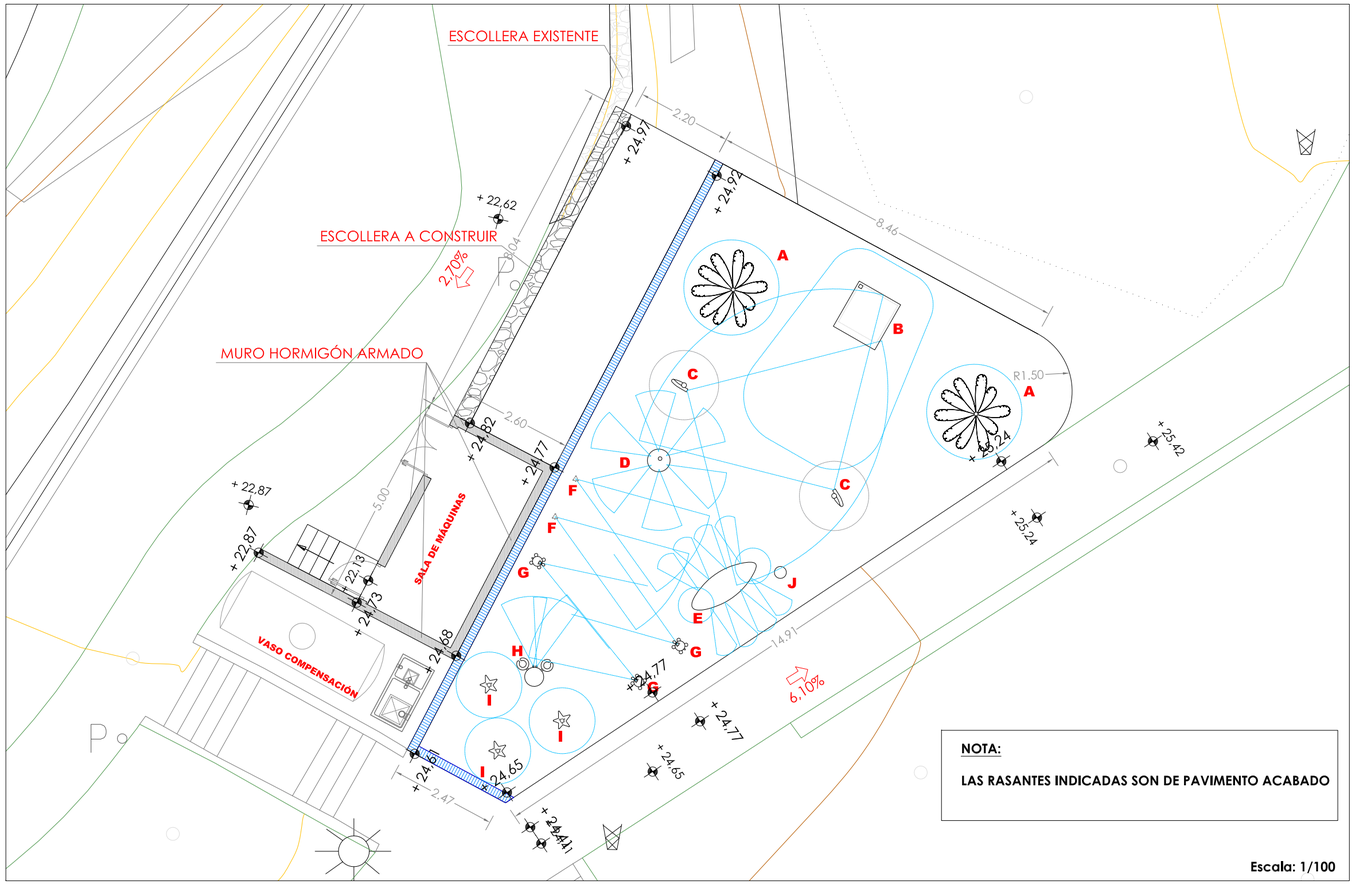
DIBUJADO POR:	FECHA:
AJA	ABRIL 2019

ESCALA DIN A3:	Nº PLANO:
1/50	A.04

www.imaraingenieria.com

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

UBICACIÓN MUROS

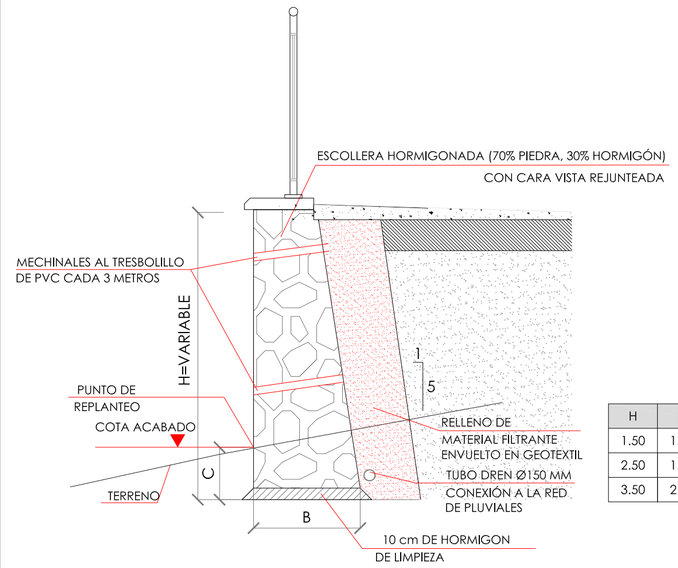


NOTA:

LAS RASANTES INDICADAS SON DE PAVIMENTO ACABADO

Escala: 1/100

ESTRUCTURA ESCOLLERA

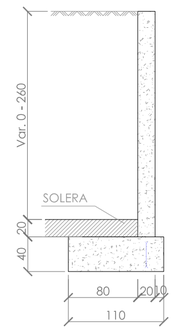


H	B	C
1.50	1.10	1.00
2.50	1.60	1.00
3.50	2.10	1.70

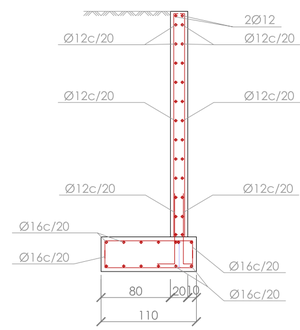
Escala: 1/25

ESTRUCTURA MUROS

GEOMETRIA



ARMADURA MURO



Escala: 1/50

PROYECTO DE EJECUCIÓN

PISCINA MUNICIPAL ALTZATE,
TOMAS GARBIZU KALEA, 1C - LEZO

PROMOTOR:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO
UDALA

PLANO DE:

ESTRUCTURA
MUROS



AUTOR:

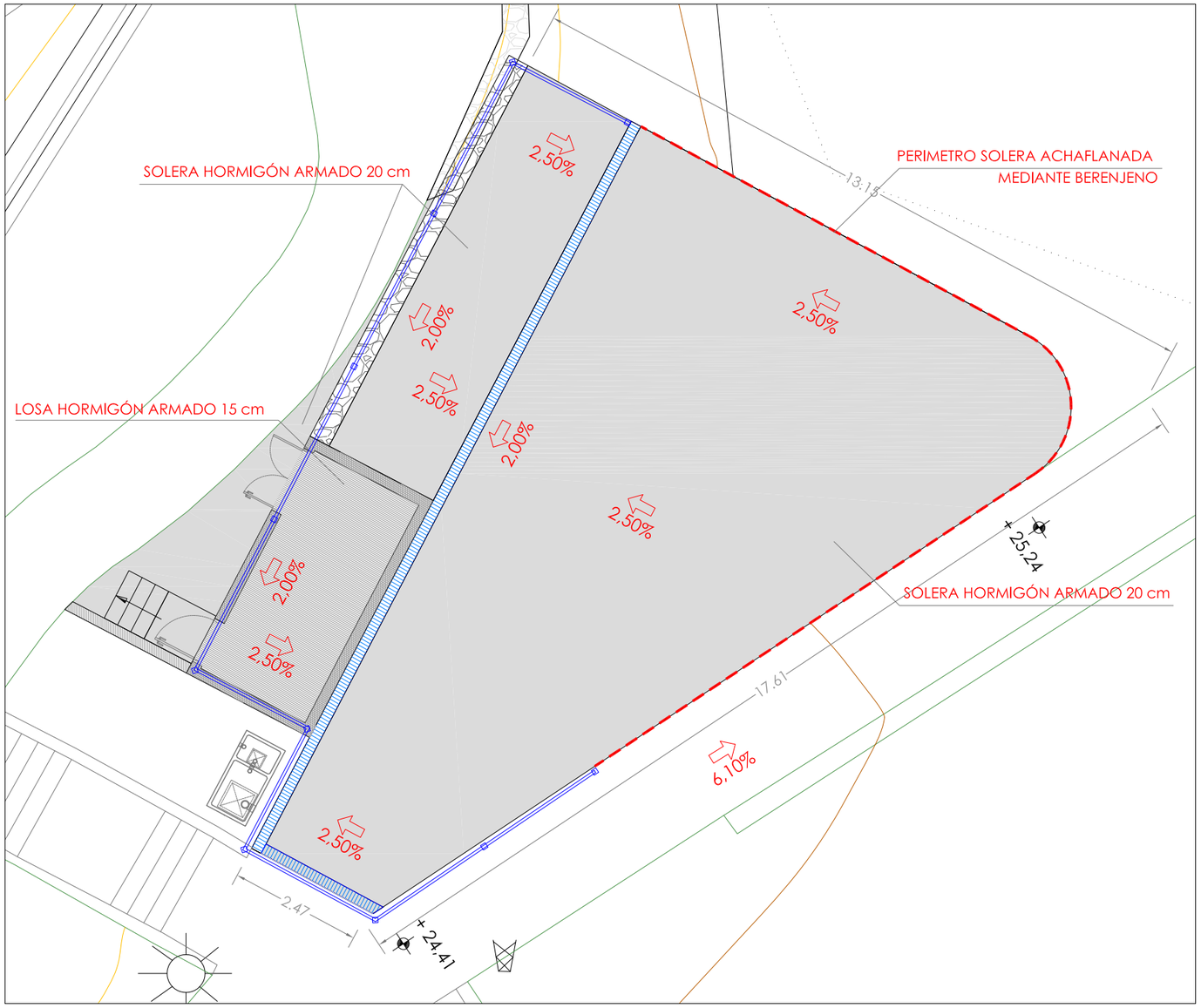
JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA
INGENIERO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO: 3250

DIBUJADO POR:	FECHA:
AJA	ABRIL 2019

ESCALA DIN A2:	Nº PLANO:
--	E.01

www.imaraingenieria.com
IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

PLANTA SOLERAS



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"

HORMIGONES	TIPIFICACIONES (art. 39.2) (T)	(R)	(C)	(TM)	(A)	(R) Cálculo	Relación A/C	Mínimo contenido cemento	Recubrimiento nominal	Nivel de control de calidad	Nivel de control de materiales 1c
MUROS PERIMETRALES	HA	30	B	20	IIIb+Qb	16,6	0,60	325	35	Estadi.	1,50
ENCEPADOS	HA	30	B	20	IIIb+Qb	20	0,60	325	50	Estadi.	1,50
CIMENTACION MURO	HA	30	B	20	IIIb+Qb	16,6	0,60	325	35	Estadi.	1,50
SOLERA INTERIOR	HA	25	B	20	IIa	16,6	0,60	275	35	Estadi.	1,50
PILOTES	HA	30	B	20	IIIb+Qb	20	0,60	325	50	Estadi.	1,50
RESTO ESTRUCTURA	HA	25	B	20	IIa	16,6	0,60	275	35	Estadi.	1,50
ARQUETAS Y CANALIZACIONES	HA	25	B	20	IIa	16,6	0,60	275	35	Estadi.	1,50
SOLERA EXTERIOR	HA	25	B	20	IIa	16,6	0,60	275	35	Estadi.	1,50

BARRAS CORRUGADAS	DESIGNACION	LIMITE ELASTICO (fyk) N/mm2	Resistencia de cálculo N/mm2	Producto certificado	Nivel de control de calidad	Nivel de control de materiales 1c
IGUAL EN TODA LA OBRA	B-500-S	500	434	Aenor	Normal	1,15
CIMENTACIÓN Y MUROS						
SOPORTES						
VIGAS						
LOSAS Y FORJADOS						

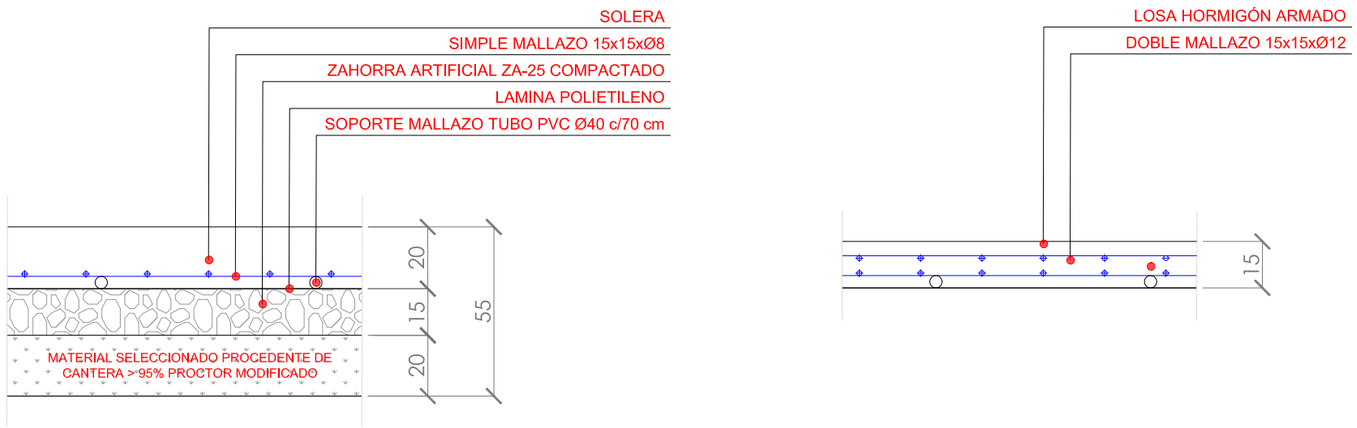
ALAMBRES CORRUGADAS	DESIGNACION	LIMITE ELASTICO (fyk) N/mm2	Resistencia de cálculo N/mm2	Producto certificado	Nivel de control de calidad	Nivel de control de materiales 1c
IGUAL EN TODA LA OBRA	B-500-T	500	434	Aenor	Normal	1,15
CIMENTACIÓN Y MUROS						
SOPORTES						
VIGAS						
LOSAS Y FORJADOS						

CONTROL DE EJECUCION	Nivel de control de calidad	Nivel de control de ejecución 1g	Nivel de control de ejecución 1gf	Nivel de control de ejecución 1q
IGUAL EN TODA LA OBRA	Normal	1,35	1,50	1,50
CIMENTACIÓN Y MUROS				
SOPORTES				
VIGAS				
LOSAS Y FORJADOS				

OBSERVACIONES:

- SE COLORA POREXPAN DE 3 CM EN TODO EL CONTORNO DEL EDIFICIO (PILARES, MUROS, ETC.)

DETALLE SOLERAS/LOSA



Escala: 1/20

PROYECTO DE EJECUCIÓN

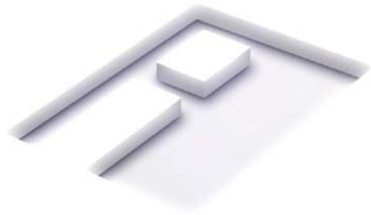
PISCINA MUNICIPAL ALTZATE,
TOMAS GARBIZU KALEA, 1C - LEZO

PROMOTOR:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA

PLANO DE:

SOLERA



AUTOR:

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA

INGENIERO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO: 3250

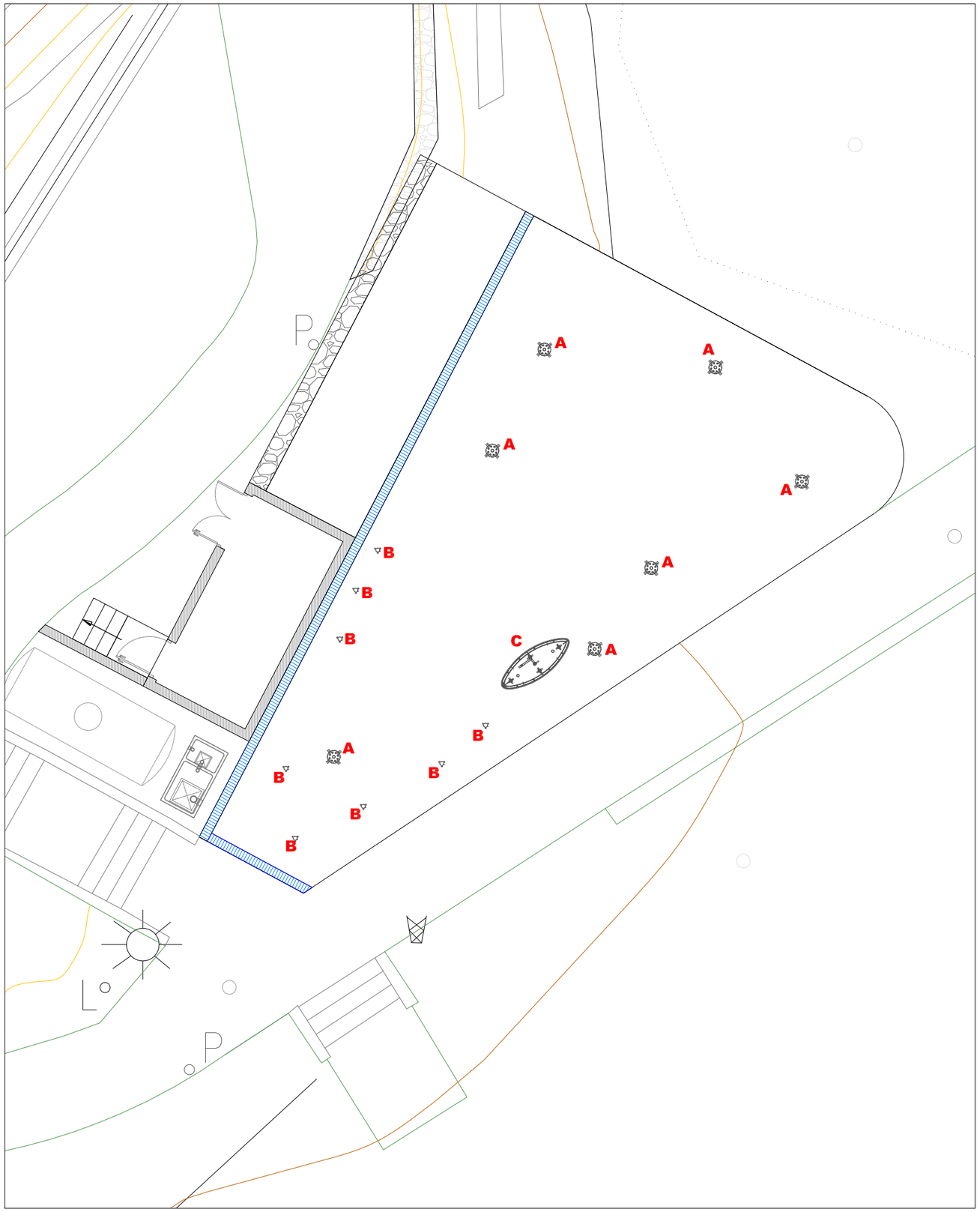
DIBUJADO POR:	FECHA:
AJA	ABRIL 2019

ESCALA DIN A3:	Nº PLANO:
1/100	E.02

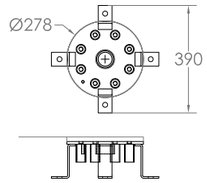
www.imaraingenieria.com

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

PLANTA ANCLAJES

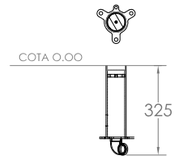


DETALLE ANCLAJE TIPO A



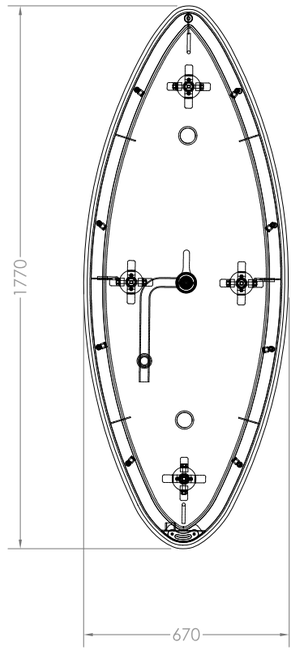
Escala: 1/20

DETALLE ANCLAJE TIPO B GROUN DPLAYS



Escala: 1/20

DETALLE ANCLAJE TIPO C SHORTBOARD



Escala: 1/20

PROYECTO DE EJECUCIÓN

PISCINA MUNICIPAL ALTZATE,
TOMAS GARBIZU KALEA, 1C - LEZO

PROMOTOR:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA

PLANO DE:

ANCLAJES ELEMENTOS



AUTOR:

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA

INGENIERO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO: 3250

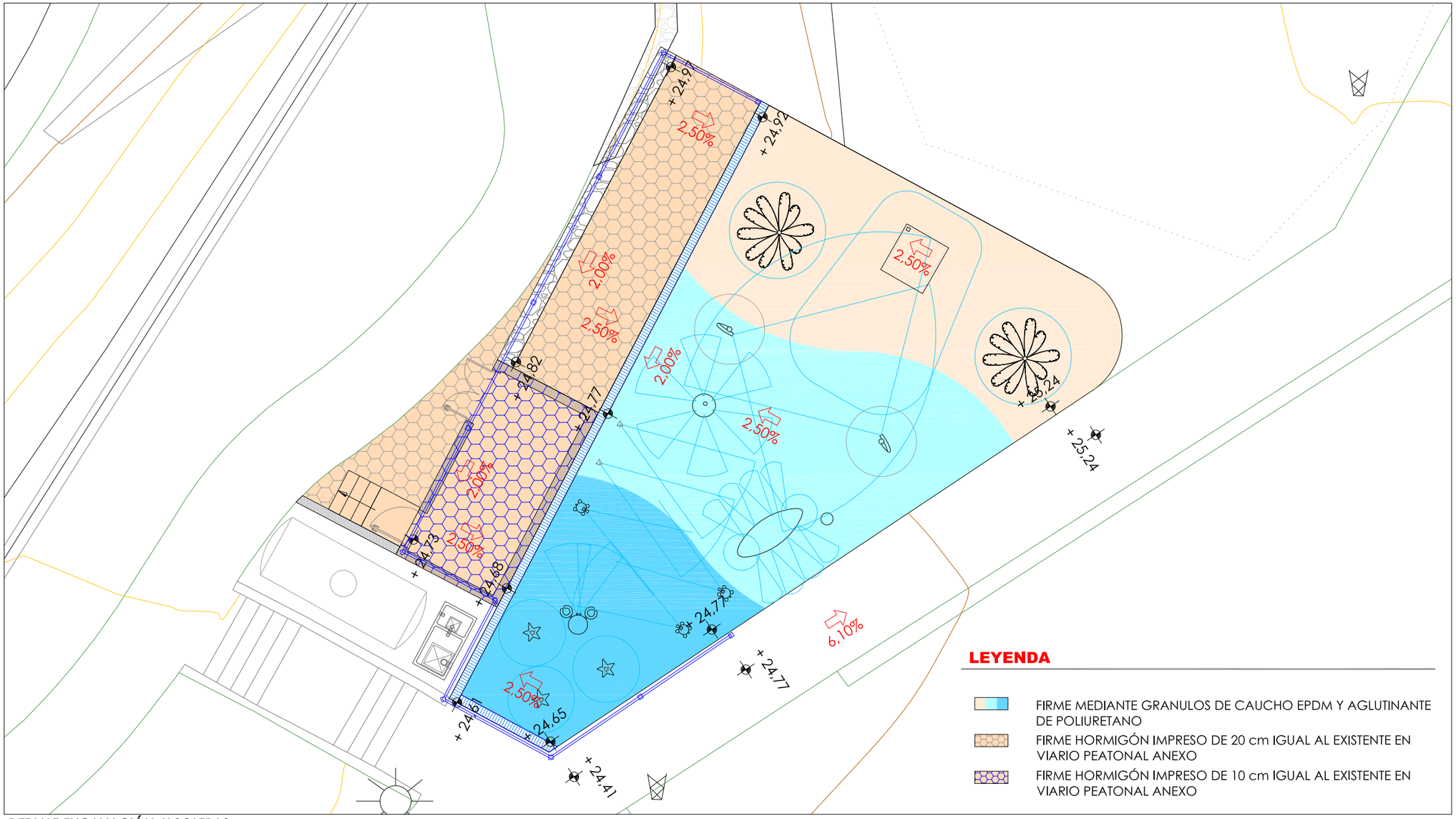
DIBUJADO POR:	FECHA:
AJA	ABRIL 2019

ESCALA DIN A3:	Nº PLANO:
1/100	E.03

www.imaraingenieria.com

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

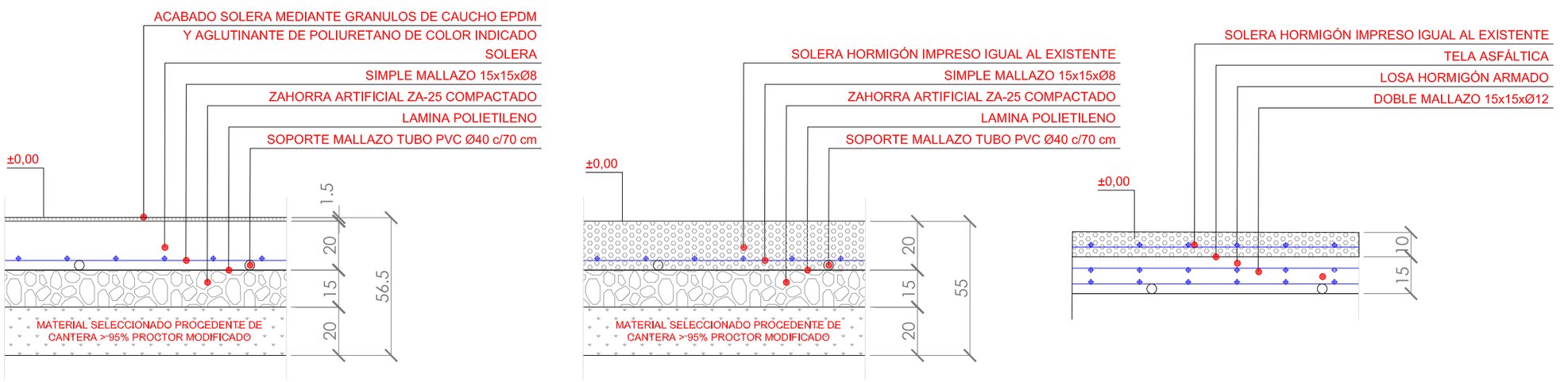
PLANTA ACABADO SOLERAS



LEYENDA

- FIRME MEDIANTE GRANULOS DE CAUCHO EPDM Y AGLUTINANTE DE POLIURETANO
- FIRME HORMIGÓN IMPRESO DE 20 cm IGUAL AL EXISTENTE EN VIARIO PEATONAL ANEXO
- FIRME HORMIGÓN IMPRESO DE 10 cm IGUAL AL EXISTENTE EN VIARIO PEATONAL ANEXO

DETALLE EXCAVACIÓN Y SOLERAS



PROYECTO DE EJECUCIÓN

PISCINA MUNICIPAL ALTZATE,
TOMAS GARBIZU KALEA, 1C - LEZO

PROMOTOR:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA

PLANO DE:

ACABADO SOLERA



AUTOR:

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA

INGENIERO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO: 3250

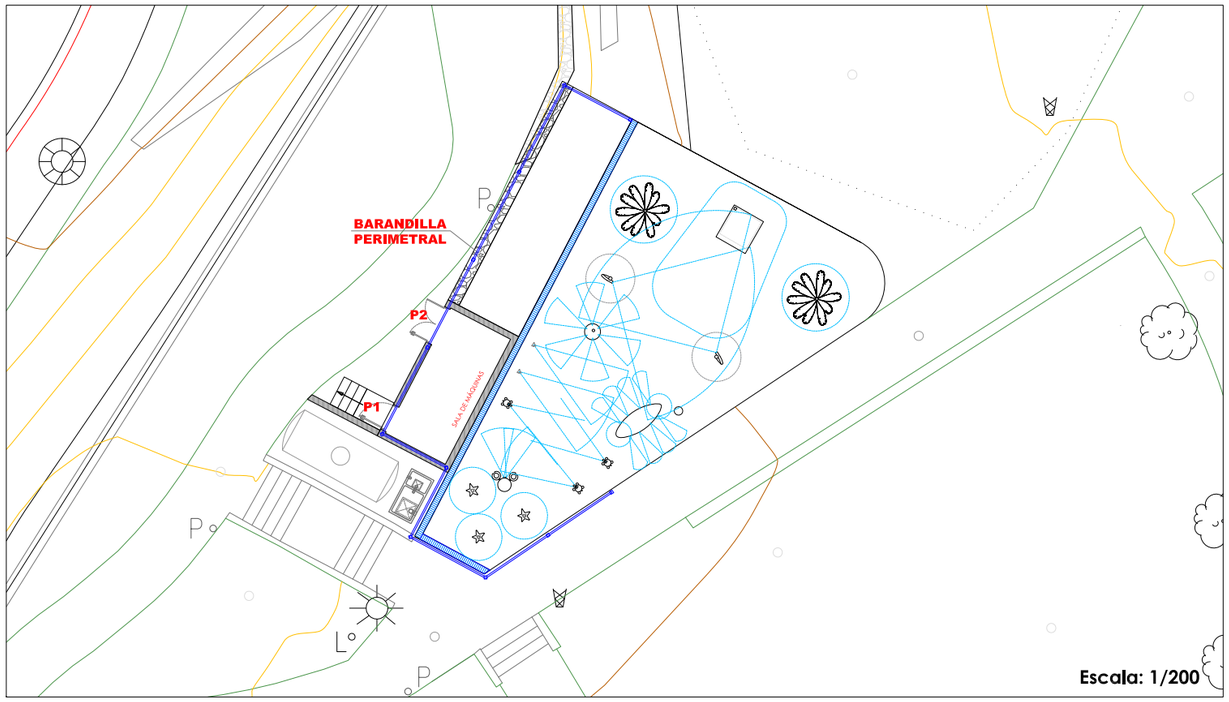
DIBUJADO POR:	FECHA:
AJA	ABRIL 2019

ESCALA DIN A3:	Nº PLANO:
1/100	D.01

www.imaraingenieria.com

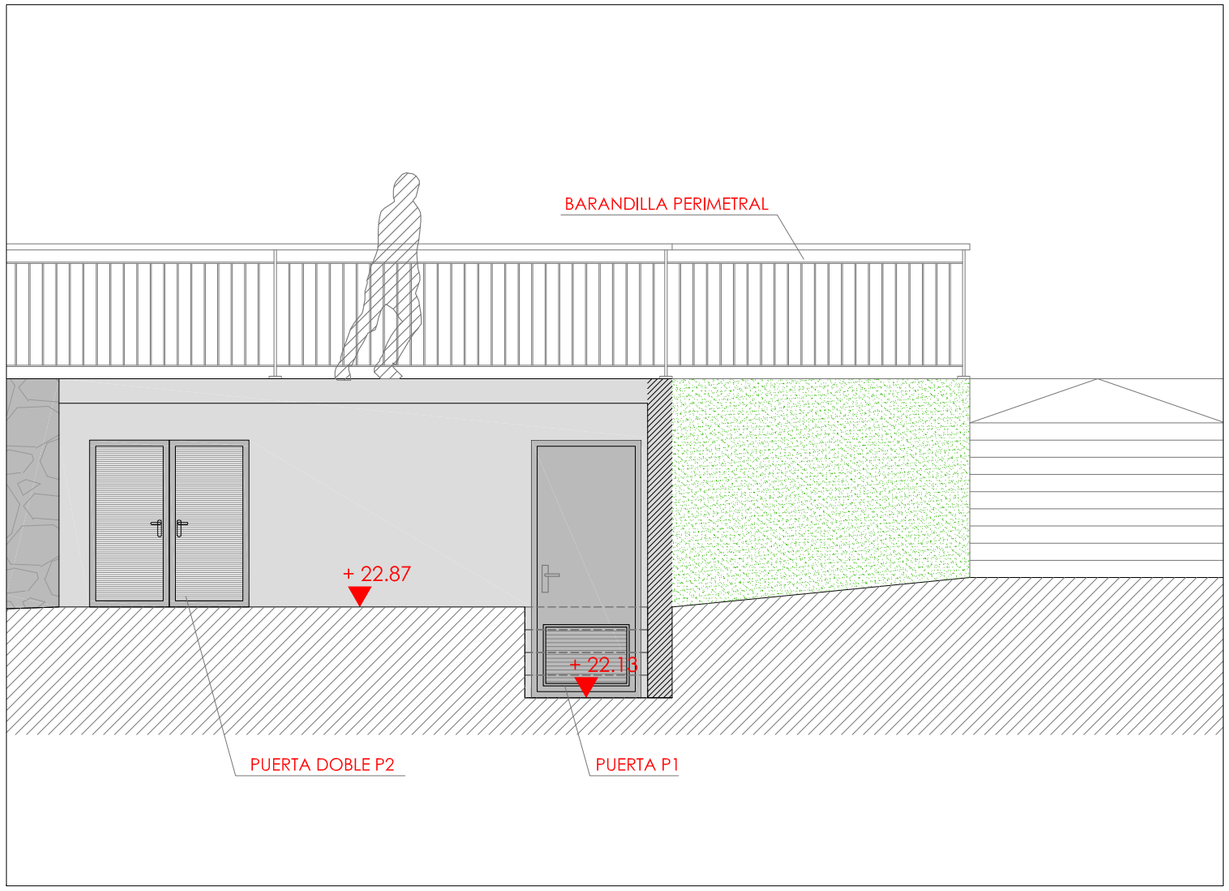
IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

PLANTA BARANDILLA PERIMETRAL

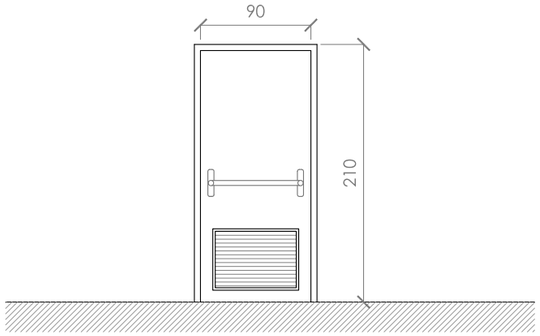


Escala: 1/200

ALZADO BARANDILLA PERIMETRAL

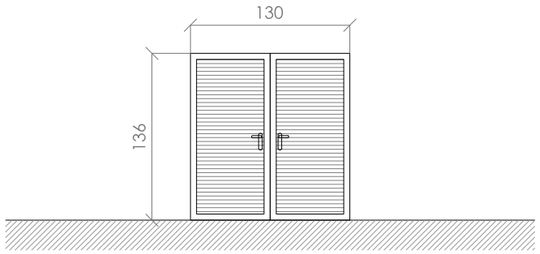


DETALLES



CARPINTERÍA METÁLICA P1

Puerta metálica de una hoja con rejilla
Dos chapas de acero galvanizado
Cámara intermedia de material fibra de vidrio
Cerco de chapa de acero galvanizado
Cerradura embutida
Barra antipánico
Cremona de cierre automático
Acabado pintura epoxi polimerizada al horno

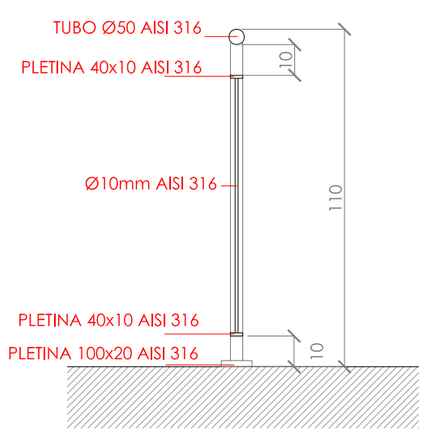


CARPINTERÍA METÁLICA P2

Puerta aluminio de dos hojas con lamas de ventilación
Cerco de chapa de acero galvanizado
Cerradura embutida
Cremona de cierre automático
Acabado pintura epoxi polimerizada al horno

Escala: 1/50

SECCIÓN DETALLE BARANDILLA



Escala: 1/20

PROYECTO DE EJECUCIÓN

PISCINA MUNICIPAL ALTZATE,
TOMAS GARBIZU KALEA, 1C - LEZO

PROMOTOR:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA

PLANO DE:

DETALLES CARPINTERÍA



AUTOR:

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA

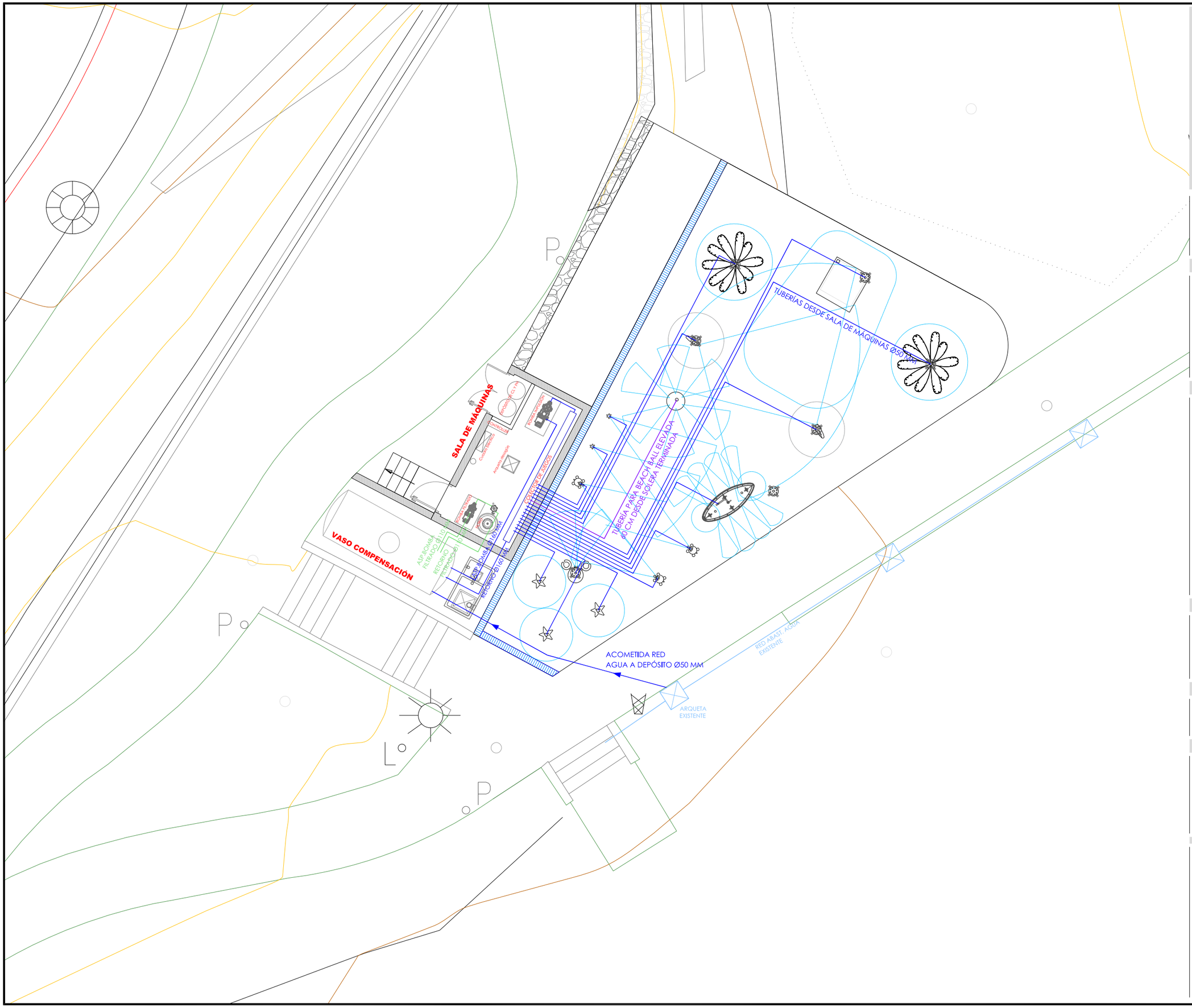
INGENIERO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO: 3250

DIBUJADO POR:	FECHA:
AJA	ABRIL 2019

ESCALA DIN A3:	Nº PLANO:
1/50	D.02

www.imaraingenieria.com

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA



PROYECTO DE EJECUCIÓN

PISCINA MUNICIPAL ALTZATE,
TOMAS GARBIZU KALEA, 1C - LEZO

PROMOTOR:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA

PLANO DE:

ABASTECIMIENTO AGUA



AUTOR:

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA

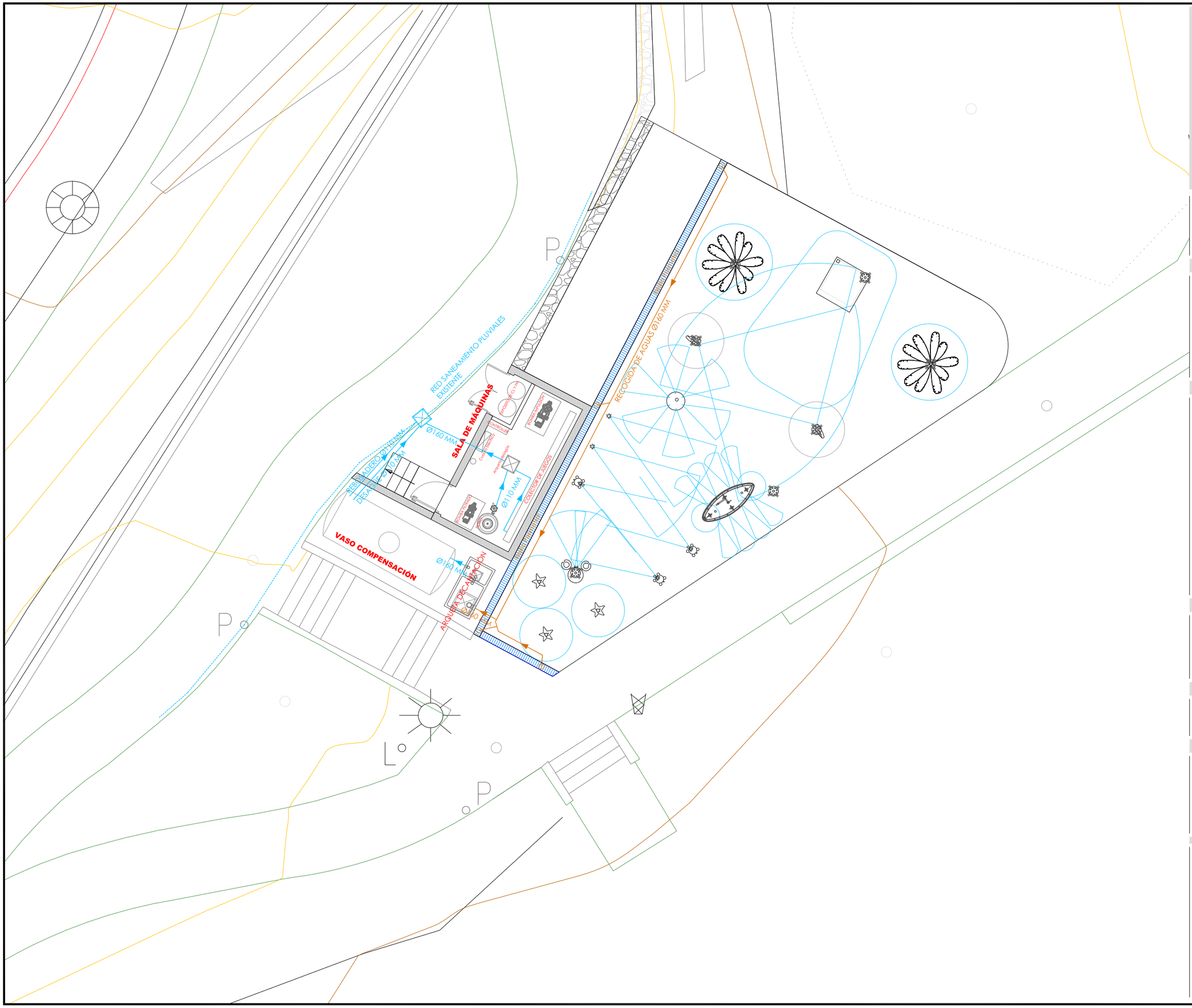
INGENIERO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO: 3250

DIBUJADO POR:	FECHA:
AJA	ABRIL 2019

ESCALA DIN A3:	Nº PLANO:
1/100	I.01

www.imaraingenieria.com

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA



PROYECTO DE EJECUCIÓN

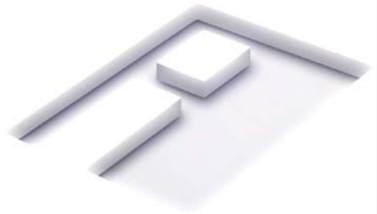
PISCINA MUNICIPAL ALTZATE,
TOMAS GARBIZU KALEA, 1C - LEZO

PROMOTOR:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO
UDALA

PLANO DE:

SANEAMIENTO



AUTOR:

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA

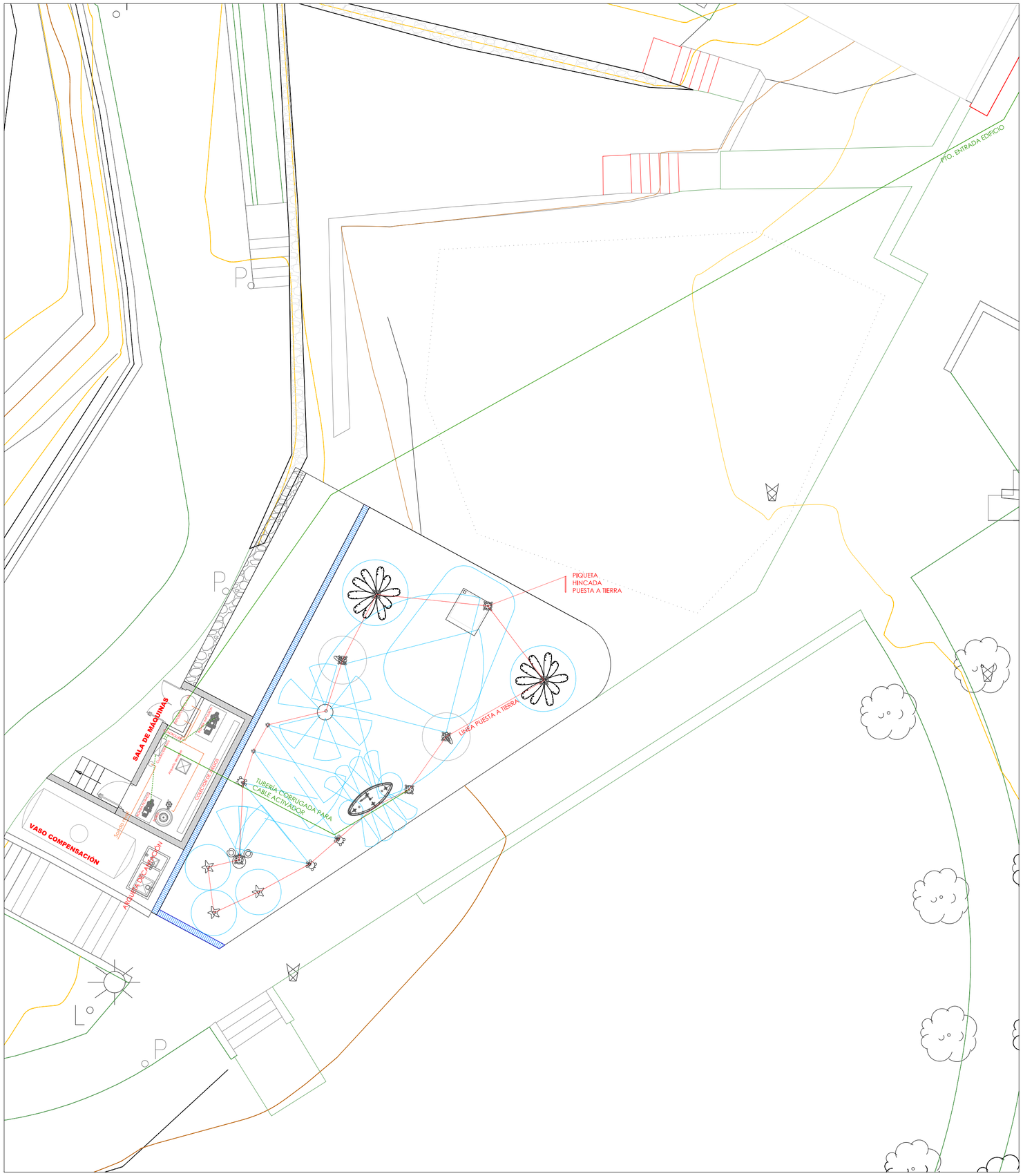
INGENIERO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO: 3250

DIBUJADO POR:	FECHA:
AJA	ABRIL 2019

ESCALA DIN A3:	Nº PLANO:
1/100	I.02

www.imaraingenieria.com

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA


PTO. ENTRADA EDIFICIO
PISCINA
PISCINA
PISCINA

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

ANEJO

CÁLCULOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE DE JUEGOS DE AGUA EN LAS PISCINAS MUNICIPALES EXTERIORES DE ALTZATE DE LEZO

Promotor:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA

Emplazamiento:

TOMAS GARBIZU KALEA 1C, PISCINAS MUNICIPALES ALTZATE

20100 LEZO (GIPUZKOA)

Abril 2019

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

CÁLCULOS

TABLA DE CONTENIDO – CÁLCULOS

1 CÁLCULO SANEAMIENTO 3

1.1 INTRODUCCIÓN 3

1.2 DATOS PREVIOS 3

1.2.1 CONDICIONES DE RECOGIDA 4
1.2.2 CONDUCCIONES 8
1.2.3 EXCAVACIONES 13

1.3 CALCULO (OPCIÓN CALCULAR) 14

1.3.1 FORMULACIÓN 15
1.3.2 CONDUCCIONES CON APORTES DISTRIBUIDOS 19
1.3.3 DISEÑO (OPCIÓN: DIMENSIONAR) 19
1.3.4 UNIDADES 20

1 CÁLCULO SANEAMIENTO

El diseño de la red de saneamiento se ha realizado con el programa CYPE INGENIEROS.

1.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental en el diseño de una red de saneamiento es evacuar el agua desde los pozos de recogida hasta el punto de vertido.

El problema puede abordarse desde dos puntos de vista diferentes, a saber:

- Diseño:
  Suele ser el caso más habitual, en el que a partir de una serie de datos de agua recogida y topografía se desea obtener las dimensiones adecuadas de las conducciones.
- Comprobación:
  A partir de una instalación ya diseñada, se desea conocer si cumple con las limitaciones de diseño impuestas o consideradas a juicio del técnico.

Tanto si se desea diseñar como si se quiere comprobar, se deben de tener en cuenta las siguientes pautas:

- Exigencias de caudal a evacuar. Es necesario respetar una serie de condicionantes tanto en recogida de aguas fecales como de aguas pluviales.
- Facilidad de construcción. El empleo de materiales, diámetros y otros elementos fácilmente disponibles en el mercado, que se ajusten a las normas de dimensionamiento y en comportamiento.
- Mantenimiento. Conseguir un buen funcionamiento de la instalación para evitar un excesivo y costoso mantenimiento correctivo, facilitando el mantenimiento preventivo, es fundamental.
- Economía. No basta que la instalación funcione. Ésta debe comportar, además, un coste razonable evitando en lo posible sobredimensionar.

Una vez recogidos todos los datos necesarios, se efectúa el cálculo con respecto a la formulación adecuada en cada caso.

1.2 DATOS PREVIOS

Son necesarios varios datos a la hora de calcular una instalación. Estos datos son, en definitiva, los que marcarán el comportamiento de la misma.

1.2.1 CONDICIONES DE RECOGIDA

Son necesarios varios datos a la hora de calcular una instalación. Estos datos son, en definitiva, los que marcarán el comportamiento de la misma.

1.2.1.1 CAUDALES RECOGIDOS POR LA RED

Generalmente, éste es el principal condicionante en el funcionamiento de la instalación. Para calcular los caudales recogidos en cada pozo, se parte de dos fuentes:

- Aguas fecales. Son las generadas como consecuencia del desarrollo de actividades urbanas, industriales, etc. Este aporte puede estimarse más fácilmente debido a que su valor está muy ligado al consumo de agua potable.
- Aguas pluviales. Procedentes de la recogida del agua de lluvia, su estimación es más compleja. Por lo general, genera mayores volúmenes de agua trasegada.

Adicionalmente, el cálculo de caudales aportados depende también del tipo de red de saneamiento:

- Redes mixtas. Recogen tanto aguas fecales como pluviales. El cálculo se realiza en base a dos condicionantes: velocidad mínima con tan solo el aporte de fecales, y velocidad máxima, sumando los aportes de pluviales y fecales.
- Redes separativas. Se establecen como redes independientes, y por tanto se calculan independientemente con los caudales recogidos bien para fecales, bien para pluviales.

En cualquier caso, las redes de saneamiento deben ser ramificadas, con un solo punto de vertido. Su funcionamiento debe ser, salvo casos que requieren un cálculo especial, en lámina libre. Existen métodos de cálculo para resolver redes malladas de saneamiento, pero su uso requiere una modelización de los entronques, y su validez es limitada.

El caudal a recoger en cada uno de los nudos de la instalación suele estimarse en base al tipo de suministro (urbano, industrial, rural,…)

En el caso de consumo urbano, se suele ajustar éste dependiendo del número de habitantes de la ciudad implicada y del tipo de consumo (vivienda, hotel, …).

De forma orientativa, en las siguientes tablas se muestran valores habituales:

Lugar de consumo	Tipo	Consumo diario
Viviendas	De ciudad pequeña De ciudad mediana De gran ciudad De población rural Rural aislada	200 l/habitante 250 l/habitante 300 l/habitante 150 l/habitante 500 l/habitante
Escuela	-	60 l/alumno
Hospital	-	500 l/cama
Cuartel	-	250 l/habitante
Camping	-	100 l/habitante
Oficinas	-	50 l/habitante
Hoteles	Según núm. estrellas	150 – 300 l/cama
Gimnasio	-	200 l/habitante

Tipo de aparato	Caudal en l/s
Baño	0.30
Bidé	0.10
Boca de incendios equipada: Diámetro 25 mm Diámetro 45 mm	 1.67 3.00
Hidrante 100 mm	10.00
Ducha	0.20
Fregadero: Vivienda particular Restaurante / Hotel	 0.20 0.30
Lavadora automática	0.20
Lavabo	0.10
Urinario: Con control Flujo continuo	 0.10 0.05
Boca de riego (∅ 25 mm)	1.00
W.C.: Con depósito Con fluxor	 0.10 2.00

Adicionalmente, hay que tener en cuenta no sólo los habitantes actuales de las zonas que se desea urbanizar, sino también realizar una previsión de un posible crecimiento de la población a la que habría que abastecer desde la red que se calcula.

De forma orientativa, se puede calcular la población futura como:

$$P = P_a(1+\alpha)^t$$

Siendo,
P : población futura
P_a: población del último censo
a: tasa de crecimiento de la población
t: tiempo transcurrido desde el último censo

Los caudales calculados en los pozos de recogida para la red de saneamiento, son los mismos que deberán aparecer en los caudales consumidos en la red de agua.

Hay que tener en cuenta que las redes de agua potable deben siempre diseñarse e instalarse por encima de las redes de saneamiento, para evitar contaminación del agua potable en caso de rotura o fuga en las instalaciones de saneamiento.

Una vez determinado el caudal de consumo en cada nudo, debe introducir una consideración de puntas de consumo, que repercutirá en el caudal a evacuar.

Generalmente, y como recomendación del MOPU en su instrucción para la redacción de proyectos de abastecimiento y saneamiento, se considera el caudal punta obtenido a lo largo de 10 horas como 2,4 veces el caudal considerado en la estimación.

En algunos casos, puede ser interesante el uso de un coeficiente que incremente o reduzca, de forma general, los aportes de una red. De esta forma es posible simular funcionamientos estacionales o con menores ocupaciones.

Este coeficiente solo se aplica en el momento de cálculo sobre los caudales aportados a los nudos.

1.2.1.2 APORTES DISTRIBUIDOS

En casos especiales puede ser de gran utilidad en el diseño simular los aportes de red como distribuidos linealmente a lo largo de un tramo de conducción, en lugar de añadir un gran número de pozos de recogida.

Esto da una primera estimación de la instalación con una rápida introducción de los caudales aportados a lo largo de un tramo de gran longitud de conducción.

De los resultados gráficos se puede comprobar a partid de qué punto la conducción entra en carga y dividir el tramo en dos con los diámetros o las pendientes más adecuadas.

El aporte de caudal uniforme se debe indicar en unidades por metro lineal de conducción.

1.2.1.3 INFILTRACIÓN

El factor de infiltración define aportes lineales en las conducciones debidas a la porosidad (ya sea natural, por mala conservación, fisuración o intencionada).

Esta puede definirse a nivel general y aplicable a todos los tramos de la obra, o bien a nivel particular para un determinado tramo en el que se quiera aplicar un nivel diferente de infiltración.

Los niveles de cálculo de infiltración en redes pueden estimarse entre 0,0058 l/s (0,5 m3/día) por cm de diámetro y km lineal de conducción para conducciones nuevas y 0,0463 l/s (4 m3/día) por cm de diámetro y km lineal de conducción para conducciones mal conservadas.

1.2.1.4 VERTEDEROS

El vertedero es el punto final donde llega toda el agua evacuada por la red de saneamiento. Dichos puntos pueden ser:

- Bombeos. Arquetas donde el agua recogida es bombeada a presión, generalmente hasta una planta de tratamiento de aguas residuales.

- Emisarios. Tramos de tubería que se adentran en el mar y llevan el agua hasta puntos alejados de la costa. El emisario requiere un cálculo especial que no es objeto en este caso, por tanto, el punto de vertido se encontrará en la acometida y no en el extremo del propio emisario.
- Redes de saneamiento existentes. Es la situación más habitual, en la que nuestra red de urbanización desemboca en la red general de saneamiento urbano.

  Las instalaciones de saneamiento deben tener un solo punto de vertido.

1.2.1.5 VELOCIDAD EN LAS CONDUCCIONES

Las principales limitaciones a la hora de dimensionar una red de saneamiento son:

- Calado. El agua debe circular por la conducción en lámina libre. Si es necesario el trabajo en carga de la conducción, el tramo afectado debe calcularse como un tramo de agua a presión.

  Un tramo cuyo calado exceda la dimensión vertical máxima de la conducción entra en carga y, por tanto, los cálculos de velocidad no son válidos en él.
- Velocidad mínima. Se suele emplear como límite inferior de velocidad 0,5 m/s, a menos que exista una limitación de diámetro mínimo que impida el cumplimiento de esta velocidad en algunos tramos, ya que por debajo de 0,5 m/s tienen lugar procesos de sedimentación y estancamiento.
- Velocidad máxima. La velocidad máxima suele estar comprendida entre 2 y 5 m/s, para evitar fenómenos de erosión y ruidos.

1.2.2 CONDUCCIONES

El funcionamiento de una instalación de saneamiento depende en gran medida del tipo, geometría y tamaño de las conducciones empleadas.

1.2.2.1 MATERIALES

Determinan la rugosidad superficial del tubo con la que se va a encontrar el agua.

La forma de expresar la rugosidad depende, en gran medida, del tipo de formulación que vaya a emplear.

En el caso más extendido, la fórmula de Manning-Strickler, los valores recomendados en la práctica quedan recogidos en la siguiente tabla:

Superficie	Óptimo	Bueno	Mediano	Malo
Tubo				
Hierro fundido sin recubrir	0.012	0.013	0.014	0.015
Hierro fundido recubierto	0.011	0.012	0.013	0.014
Hierro forjado comercial, negro	0.012	0.013	0.014	0.015
Hierro forjado comercial, galvanizado	0.013	0.014	0.015	0.017
Hormigón	0.012	0.013	0.015	0.016
Vidrio y latón, lisos	0.009	0.010	0.011	0.013
Soldados y de barra, lisos	0.010	0.011	0.013	0.014
Acero en espiral y roblonado	0.013	0.015	0.017	0.018
Vitrificado para alcantarillas	0.010	0.013	0.015	0.017
Drenaje arcilla común, juntas abiertas	0.011	0.012	0.014	0.017
Construido *in situ*				
Mampostería de ladrillo vitrificado	0.011	0.012	0.013	0.015
Ladrillo y mortero, alcantarillas ladrillo	0.012	0.013	0.015	0.017
Superficies de cemento sin arena	0.010	0.011	0.012	0.013
Superficies de mortero de cemento	0.011	0.012	0.013	0.015
Tubo de duelas de madera	0.010	0.011	0.012	0.013
Canalones de tablones acepillados	0.010	0.012	0.013	0.014
Canalones de tablones sin acepillar	0.011	0.013	0.014	0.015
Canalones con listones	0.012	0.015	0.016	0.018
Canales revestidos de hormigón	0.012	0.014	0.016	0.018
Superficie de cascote de cemento	0.017	0.020	0.025	0.030
Superficie de cascote	0.025	0.030	0.033	0.035
Superficie de piedra labrada	0.013	0.014	0.015	0.017
Canales y acequias				
Canalones semicirc. metal, liso	0.011	0.012	0.013	0.015
Canalones semicirc. metal, ondulados	0.023	0.025	0.028	0.030
Acequias de tierra, rectas y uniformes	0.017	0.020	0.023	0.025
Acequias excav. en roca, lisas	0.025	0.030	0.033	0.035
Acequias excav. en roca, melladas	0.035	0.040	0.045	0.050
Acequias serpenteantes moderadas	0.023	0.025	0.028	0.030
Canales dragados en la tierra	0.025	0.028	0.030	0.033
Canales lecho pedregoso, maleza	0.025	0.030	0.035	0.040
Fondo de tierra, márgenes de cascote	0.028	0.030	0.033	0.035
Cursos naturales				
Limpios, márgenes rectas	0.025	0.028	0.030	0.033
Márgenes rectas, algunos matorrales	0.030	0.033	0.035	0.040
Serpenteantes limpios	0.033	0.035	0.040	0.045
Serpenteantes profundos	0.040	0.045	0.050	0.055
Serpenteantes, matorrales y piedras	0.035	0.040	0.045	0.050
Serpenteantes profundos con piedras	0.045	0.050	0.055	0.060
Tramos perezosos enmalezados	0.050	0.060	0.070	0.080
Tramos perezosos muy enmalezados	0.075	0.100	0.125	0.150

En el caso de la fórmula de Prandtl-Colebrook, se utilizan los valores de rugosidad absoluta, en metros:

Material	Rugosidad absoluta ε (m)
Gres	0.00010 – 0.00025 m
PVC	0.00010 – 0.00025 m
PRV	0.00020 – 0.00050 m
Fibrocemento	0.00025 – 0.00040 m
Fundición recubierta	0.00040 – 0.00080 m
Hormigón normal	0.00080 – 0.00150 m
Hormigón rugoso	0.00120 – 0.00400 m

Si se va a emplear la fórmula de Tadini, no se requiere ningún valor específico del material.

En el caso de optar por la fórmula de Bazin los valores son los indicados en la siguiente tabla:

Tipo pared de conducción	Coef. Bazin γ
Paredes muy lisas (madera acepillada, enlucido de cemento, fibrocemento)	0.06
Paredes lisas (piedra tallada, ladrillos, hormigón)	0.16
Paredes poco lisas (mampostería, adoquines)	0.46
Paredes de naturaleza mixta (taludes alisados)	0.85
Canales en tierra normales (fondo y taludes sin irregularidades)	1.30
Canales en tierra con irregularidades (fondos de cantos rodados, paredes con vegetación o piedras)	1.75

Si se utilizan la fórmula de Sonier:

Tuberías	Factor de fricción de Sonier f_s
Enlucidas de cemento	0.00103
De hormigón	0.00214

Para la fórmula de Kutter, los valores del coeficiente de rugosidad son los de la siguiente tabla:

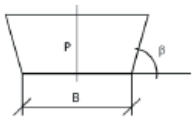
Sección	Naturaleza paredes	Coef. Kutter (m)
Circular	Plástico, fibrocemento	0.10 – 0.15
	Cemento liso, tablas acepilladas	0.15 – 0.20
	Hormigón liso de alta calidad	0.20 – 0.25
	Hormigón liso de calidad media	0.30 – 0.35
Rectangular	Tablas acepilladas y bien ensambladas	0.15 – 0.20
	Tablas no cepilladas, piedra tallada, enlucidos ordinarios de cemento	0.25 – 0.30
	Mampostería de piedra o ladrillo, cuidada	0.30 – 0.35
	Mampostería de piedra o ladrillo, normal	0.40 – 0.45
	Mampostería de piedra o ladrillo, encachada	0.50 – 0.55
	Mampostería rugosa con juntas encenagadas	0.60 – 0.75
	Mampostería deteriorada con juntas encenagadas	0.90 –1.00
Trapezoidal	Pequeños canales en roca o tierra, regulares sin vegetación	1.25 – 1.50
	Canales en tierra, mal cuidados, con vegetación, cursos regulares	1.75 – 2.00
	Canales en tierra, sin cuidar, cursos naturales con fangos y plantas	2.00 – 2.50

La fórmula de Ganguillet-Kutter utiliza el mismo factor que la fórmula de Manning-Strickler.

1.2.2.2 GEOMETRÍA

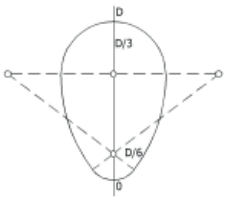
En algunos casos es conveniente utilizar otro tipo de geometría diferente a la circular. Puede utilizarse:

Sección trapezoidal

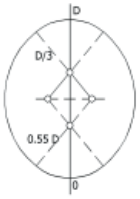


siendo B la base del trapecio, β el ángulo de la pared, P el calado máximo

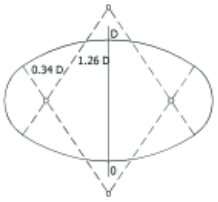
Sección ovoide



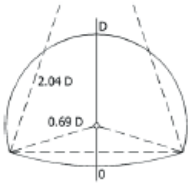
Sección oval vertical



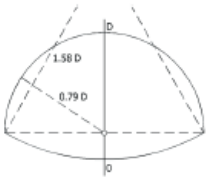
Sección oval horizontal



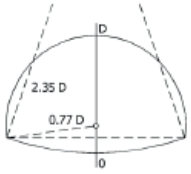
Sección herradura 1



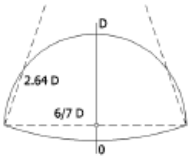
Sección herradura 2



Sección herradura 3



Sección herradura 4



Siendo D la dimensión considerada como diámetro base.

1.2.2.3 DIÁMETROS

El tratamiento de los materiales se realiza a través del uso de bibliotecas, de las cuales se obtienen los materiales a emplear en las obras. Cada uno de estos materiales aporta su coeficiente junto con una serie de dimensiones de canalización. Estas bibliotecas son definibles por el usuario, que puede modificar los coeficientes, así como quitar o añadir diámetros a la serie.

Para cada material, existen predefinidas series de diámetros normalizados. Estos tienen, habitualmente, la notación DN junto con la dimensión aproximada de su diámetro en milímetros.

Diámetros mayores disminuyen la velocidad de circulación y la posibilidad de entrar en carga, pero encarecen el coste de la instalación, con el riesgo añadido de tener velocidades excesivamente bajas.

1.2.3 EXCAVACIONES

Las conducciones de saneamiento en urbanización se instalan, por lo general, enterradas. Para ello, suelen excavarse zanjas que acogen las conducciones.

La forma de la zanja, el volumen de excavación y otra serie de factores pueden resultar interesantes a la hora de calcular una instalación.

1.2.3.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

La forma en que será excavada la zanja depende en gran medida de las características del terreno donde se enterrará la conducción. Para ello, deben conocerse los terrenos en los que se va a excavar y algunas características propias del proceso de instalación de la conducción:

- Talud. Representa la máxima inclinación de una pared excavada en un terreno con la suficiente solidez como para no desmoronarse. Se suele expresar en metros de apertura horizontal por cada metro excavado verticalmente.
- Distancia lateral. Distancia mínima que deberá separarse la conducción de las paredes de la zanja.
- Ancho mínimo. Por algún tipo de limitaciones mecánicas, no se pueden construir zanjas con anchos excesivamente pequeños. En caso de que la conducción sea de pequeño diámetro y junto con las distancias laterales no se complete o supere el ancho mínimo, se toma este ancho mínimo como ancho de cálculo.
- Lecho. Distancia entre el suelo de la zanja y la base de la conducción. Suele rellenarse con arena, aunque es también posible encontrar lechos de hormigón en algunos casos.
- Relleno. Una vez depositada la conducción sobre el lecho, se rellena con arena hasta cubrir la conducción. Llamaremos distancia de relleno al espesor de arena por encima de la conducción.

1.2.3.2 MEDICIÓN

Para realizar el cálculo de excavación, es necesario disponer de información sobre las profundidades de excavación. Deberá disponerse, por tanto, de:

- Cota del terreno. Es la cota a la que queda el terreno modificado, es decir, el terreno una vez explanado, sobre el que se va a realizar la excavación.
- Cota de la rasante. Es la cota a la que quedará la superficie tras haber cerrado las zanjas y construido el firme sobre el terreno.
- Profundidad de enterramiento de la conducción. Puede cambiar a lo largo de la conducción. Debe indicarse la profundidad de los extremos de la conducción.
- Profundidad del pozo. Se considera como el fondo del pozo medida desde la cota de rasante. Debe ser mayor o igual que la mayor profundidad de los tramos confluyentes.

Es habitual que el espesor del paquete de firme sea constante para toda una obra, por lo que tan solo serían necesarias las cotas de rasante, deduciendo el terreno como la cota de rasante menos el espesor del firme. Si no existe firme (espesor = 0), coincidirán rasante y terreno.

Todo esto es válido en obras nuevas, ya que si se trata de reparaciones o modificaciones sobre calles ya existentes, pueden existir diferencias de medición, al existir dos estratos de características diferentes a efectos de excavación.

1.2.3.3 LIMITACIONES

Debido a la situación bajo tierra de diferentes tipos de instalaciones (tales como electricidad, agua, gas, telefonía…) suele existir una limitación de profundidad mínima que debe respetarse para evitar colisiones con otras instalaciones.

Esta profundidad mínima se mide desde la cota de rasante hasta la cara superior de la conducción.

Respetando estas profundidades mínimas, se facilita que en futuras excavaciones no se produzcan roturas accidentales de la conducción.

1.3 CALCULO (OPCIÓN CALCULAR)

Una vez recogidos los datos de partida, se procede al cálculo de la instalación, de acuerdo con los tipos de conducciones, diámetros y caudales aportados. Para ello se emplean la formulación y el método de resolución que se detallan a continuación.

1.3.1 FORMULACIÓN

En el caso de instalaciones de saneamiento, se utiliza el método de recuento de caudales desde los aportes hasta el vertedero.

Por ello, la red debe ser ramificada y con un solo suministro.

Debido a la diversidad de fórmulas utilizadas en el cálculo de conducciones de saneamiento y a las costumbres locales en el uso de las mismas, es posible utilizar cualquiera de las fórmulas indicadas.

Estas fórmulas nos proporcionan un cálculo aproximado, ya que suponen un régimen de circulación uniforme en todo el trayecto, lo cual es prácticamente imposible en conducciones reales.

1.3.1.1 FORMULA DE PRANDTL-COLEBROKK

Parte de la fórmula de Darcy-Weiscbach para conducciones a presión:

$$I = f \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g \cdot D}$$

siendo:
I: Pérdida de carga (m.c.a.) por metro de conducción. Si la conducción trabaja en lámina libre, al no existir presión en la conducción, la pérdida de carga es tan sólo debida a pérdida de cota geométrica. La pérdida de cota geométrica por unidad de longitud de conducción es la pendiente de la solera de la conducción.
f: Factor de fricción de Darcy – Weisbach.
v: Velocidad del fluido que circula por la conducción (m/s).
g: Aceleración de la gravedad (m/s^2).
D: Diámetro interior de la conducción (m).

El factor de fricción f es función de:

- El número de Reynolds (Re).
- Rugosidad relativa (ε/D). Traduce matemáticamente las imperfecciones del tubo.

En el caso del agua, los valores de transición entre los régimenes laminar y turbulento para el número de Reynolds se encuentran en la franja 2000 a 4000, calculándose como:

$$Re = \frac{v \cdot D}{\upsilon}$$

siendo:
v: La velocidad del fluido en la conducción (m/s).
D: El diámetro interior de la conducción (m).
υ: La viscosidad cinemática del fluido (m²/s).

Es aconsejable el uso de la ecuación de Colebrook-White para el cálculo del factor de fricción:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\log\left(\frac{\varepsilon}{3{,}7D} + \frac{2{,}51}{Re \cdot \sqrt{f}}\right)$$

f: Factor de fricción.
ε: Rugosidad absoluta del material (m).
D: Diámetro interior de la conducción (m).
Re: Número de Reynolds.

que debe de iterarse para poder llegar a un valor f, debido al carácter implícito de la misma.

Como parámetros se supone:

Viscosidad cinemática del fluido: 1.31e-6 m²/s.

Si se elimina f en las dos fórmulas, se obtiene:

$$v = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot gDI} \cdot \log_{10} \cdot \left(\frac{\varepsilon}{3{,}71D} + \frac{2{,}51\upsilon}{D \cdot \sqrt{2 \cdot gDI}}\right)$$

válida para conducciones a sección llena.

Para secciones circulares, se utiliza el coeficiente corrector de Thormann-Frankle basado en el ángulo de llenado:

$$W = \frac{V_p}{V} = \left[\frac{2\beta - \text{sen}2\beta}{2(\beta + \gamma\,\text{sen}\beta)}\right]^{0,625}$$

donde:
V: Velocidad a sección llena.
V_p: Velocidad a sección parcialmente llena.
2β: Arco de la sección mojada.
γ: Coeficiente de Thormann que representa el rozamiento entre el líquido y el aire del interior del conducto, calculándose de la siguiente forma:

$$\eta = \frac{y}{D} \leq 0,5 \Rightarrow \gamma = 0$$

$$\eta = \frac{y}{D} > 0,5 \Rightarrow \gamma = \frac{\eta - 0,5}{20} + \frac{20 \cdot (\eta - 0,5)^3}{3}$$

y: Calado del líquido.
D: Diámetro interior de la conducción.

El único inconveniente en la fórmula de Prandtl-Colebrook es su limitación a conductos circulares, ya que la obtención de coeficientes correctores no es habitual en otras secciones.

1.3.1.2 FORMULACIÓN GENERAL DE CHEZY

La expresión de Chezy agrupa gran parte de las fórmulas aproximadas de cálculo de conducciones de cualquier sección parcialmente llenas:

$$v = C \cdot R_h^a \cdot I^b$$

siendo:
v: Velocidad del fluido en la conducción (m/s).
C, a, b: Valores específicos según las diferentes formulaciones.
R_h: Radio hidráulico, obtenido como la sección de agua dividida por el perímetro mojado (m).
I: Pendiente de la solera de la conducción (m/m).

1.3.1.3 FORMULA DE MANNING-STRICKLER

Posiblemente la fórmula más utilizada para el cálculo de saneamiento, se expresa como:

$$v = \frac{1}{n} \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}}; \qquad Q = \frac{1}{n} \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}} \cdot A_h$$

siendo:
A_h: Sección de fluido (m^2).
n: Coeficiente de Manning. Este valor depende del material (ver el punto Materiales) y de la geometría de la canalización, si bien suele despreciarse esta última influencia.

1.3.1.4 FORMULA DE TADINI

Es de las más antiguas. Su sencillez llega al extremo de no requerir ningún parámetro el material empleado:

$$v = 50 \cdot \sqrt{R_h \cdot I}$$

1.3.1.5 FORMULA DE BAZIN

Es bastante utilizada en Francia y su expresión es:

$$v = \frac{87 \cdot R_h \cdot \sqrt{I}}{\gamma + \sqrt{R_h}}$$

donde,
γ: Coeficiente de rugosidad de Bazin, que depende de la naturaleza de las paredes (ver el punto Materiales).

1.3.1.6 FORMULA DE SONIER

Viene dada por la expresión:

$$v = \frac{3{,}135}{\sqrt{f_s}} \cdot R_h^{0{,}65} \cdot \sqrt{I}$$

donde,
f_s: Factor de fricción de Sonier (ver el punto Materiales).

1.3.1.7 FORMULA DE KUTTER

Bastante utilizada en Alemania y Bélgica:

$$v = \frac{100 \cdot R_h \cdot \sqrt{I}}{m + \sqrt{R_h}}$$

donde,
m: Coeficiente de rugosidad de Kutter (ver el punto Materiales).

1.3.1.8 FORMULA DE GANGUILLET-KUTTER

Empleada antiguamente en Alemania y Estados Unidos:

$$v = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0{,}00155}{I}}{1 + \left(23 + \frac{0{,}00155}{I}\right) \cdot \frac{n}{R_h}}$$

donde,
n: Coeficiente de Ganguillet – Kutter, que coincide con el coeficiente de Manning (ver el punto Materiales).

1.3.2 CONDUCCIONES CON APORTES DISTRIBUIDOS

Para la resolución de un tramo con aporte uniforme se realiza una discretización de los caudales aportados por metro lineal en pequeños consumos puntuales.

La introducción de esta discretización incrementa el número de nudos que tiene la instalación y, por tanto, el número de ecuaciones del sistema.

Esto implica un aumento en el tiempo de cálculo similar al producido por la introducción manual de cada uno de los pozos generados por dicha discretización.

Una vez obtenida la solución del sistema de ecuaciones para los subtramos, se obtiene un caudal variable linealmente con la longitud del tramo y las curvas correspondientes al calado y a la velocidad, que podrán variar su trayectoria en función de si la conducción llega a entrar en carga.

1.3.3 DISEÑO (OPCIÓN: DIMENSIONAR)

Si después de efectuar el cálculo, existen tramos y/o nudos que no cumplan con todas las limitaciones impuestas, se puede recurrir a un predimensionado óptimo automático.

Al utilizar series de diámetros normalizadas y tener diferentes geometrías en la sección, junto con el carácter implícito de la mayor parte de las fórmulas, se recurre al método de prueba y rectificación para el predimensionado.

Al predimensionar, se tratará de optimizar y seleccionar el diámetro mínimo que cumpla todas las restricciones (velocidad, calado).

Para iniciar el predimensionado, se establece el diámetro de cada uno de los tramos al menor de la serie del material asignado.

Hay que hacer notar que no se alterará durante el predimensionamiento el material del tramo, ya que las variaciones en el material empleado en una obra suelen ser limitaciones impuestas al diseño por factores externos o normas.

El cálculo de esta primera iteración proporciona una serie de desviaciones sobre los límites establecidos en velocidades y calados.

Cualquier tramo que se encuentre que no cumpla las condiciones de calado, se aumenta y se recalcula hasta que, si las series y caudales lo permiten, ningún tramo entre en carga.

A partir de este punto, se comprueban las velocidades de la instalación.

El tramo que se encuentre en peores condiciones, es decir, cuya desviación sobre los límites de velocidad sea la mayor, es modificado de la siguiente forma:

- Si la velocidad del fluido es mayor que el límite máximo, se aumenta el diámetro.
- Si la velocidad del fluido es menor que el límite mínimo, se disminuye el diámetro.

En caso de existir oscilaciones, es decir, que no exista una solución que contemple los tres límites, automáticamente se quitará la condición menos restrictiva a nivel técnico, es decir, velocidad mínima.

1.3.4 UNIDADES

Las unidades empleadas son las siguientes:

Magnitud	Petición y resultados	Operación
L (Longitud)	metros (m)	metros (m)
D (Diámetro)	milímetros (mm)	metros (m)
R (Rugosidad)	metros (m)	metros (m)
Q (Caudal)	litros por segundo (l/s) ó (m^3/h)	metros cúbicos por segundo(m^3/s)
v (Velocidad)	metros por segundo (m/s)	metros por segundo (m/s)
I (Pendiente)	Tanto por cien (%)	Tanto por uno (m/m)
υ (Viscosidad cinemática)	metros cuadrado por segundo (m^2/s)	metros cuadrado por segundo (m^2/s)

Lezo, abril 2019

Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria

Ingeniero Industrial

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

INDICE – ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA *5*

1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES *5*

1.1 OBJETO 5

1.2 DATOS GENERALES 5

1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA 5

1.3.1 OBRA CIVIL 6
1.3.1.1 REPLANTEO DE OBRA 6
1.3.1.2 DESBROCE Y VACIADO DE COLINA 6
1.3.1.3 RELLENO Y NIVELACIÓN DE TERRENO 6
1.3.1.4 DEMOLICIÓN DE SOLERA EXISTENTE 6
1.3.1.5 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO 6
1.3.1.6 RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS Y TUBERÍAS 6
1.3.1.7 RELLENO Y COMPACTACIÓN DE DEPÓSITO DE COMPENSACIÓN 7
1.3.1.8 MUROS DE CONTENCIÓN/ESCOLLERA 7
1.3.1.9 CIMENTACIÓN Y SOLERAS 7
1.3.1.10 BARANDILLA PERIMETRAL 7
1.3.1.11 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO 8
1.3.1.12 INSTALACIÓN DE TOMA A TIERRA Y PIQUETA 8
1.3.1.13 ALBAÑILERÍA 8
1.3.1.14 SALA DE MÁQUINAS Y DEPÓSITO DE COMPENSACIÓN 8
1.3.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 9
1.3.2.1 NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS 9
1.3.2.2 ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES 9
1.3.2.3 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN 9
1.3.2.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES 10
1.3.2.5 RECEPTORES DE ALUMBRADO 10
1.3.2.6 RECEPTORES A MOTOR 10
1.3.2.7 PUESTAS A TIERRA 11

1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES 12

1.5 ASISTENCIA SANITARIA 12

1.6 SERVICIOS AFECTADOS 13

1.7 ACCESOS 13

1.8 RIESGOS A TERCEROS 14

2 ANÁLISIS DE UNIDADES DE OBRA *16*

2.1 TRABAJOS PREVIOS 16
2.2 TRABAJOS GENÉRICOS EN TODA LA OBRA 20
2.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS 22
2.4 ALBAÑILERÍA 25
2.5 PINTURA Y BARNIZADO 27
2.6 CARPINTERÍA METÁLICA – CERRAJERÍA 29
2.7 ACRISTALAMIENTO 31
2.8 CARPINTERÍA DE MADERA 33
2.9 ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS 35
2.10 SOLADOS Y ALICATADOS 36
2.11 FALSOS TECHOS 38
2.12 INSTALACIONES 40
2.12.1 CALEFACCIÓN 40
2.12.2 VENTILACIÓN 43
2.12.3 FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS 46
2.12.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y TELEFONÍA 48
2.13 TRABAJO JUNTO A MÁQUINAS EN FUNCIONAMIENTO 50
3 EQUIPO Y MATERIAL DE TRABAJO 51
3.1 MAQUINARIA 51
3.1.1 CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO 51
3.1.2 SIERRA CIRCULAR 52
3.1.3 HORMIGONERA 54
3.1.4 COMPRESOR 55
3.1.5 SOLDADURA OXICORTE 56
3.1.6 SOLDADURA ELÉCTRICA 58
3.1.7 CAMIÓN – HORMIGONERA 59
3.1.8 CAMIÓN BASCULANTE 61
3.2 HERRAMIENTAS PORTÁTILES Y MANUALES 62
3.3 MEDIOS AUXILIARES 64
3.4 ACCESORIOS DE ELEVACIÓN (ESLINGAS, CADENAS, GANCHOS, PINZAS) 72
4 ANÁLISIS DE RIESGOS PARA LA SEGURIDAD Y SALUD 74
4.1 RIESGOS ESPECIALES 74
PLIEGO DE CONDICIONES 76

1 OBJETIVOS 76

2 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA 76

3 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO 80

3.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 81

3.2 MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 81

3.2.1 SISTEMAS PROVISIONALES DE PROTECCIÓN DE BORDE (UNE-EN 13374) 83

3.3 SEÑALIZACIÓN 83

3.4 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA 84

3.5 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA 84

4 CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS ACOMETIDAS DE OBRA 85

5 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR 85

6 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD 86

6.1 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 86

6.2 LIBRO INCIDENCIAS 87

6.3 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 87

6.4 VIGILANCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD 88

6.5 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 88

6.5.1 DEL PROMOTOR 88
6.5.2 DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS: 88
6.5.3 PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN 90
6.5.4 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS 90
6.5.5 DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA 91
6.5.6 DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD 91

6.6 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES 92

6.7 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS 92

ANEXO I: MEDICIONES Y PRESUPUESTO 94

RESUMEN DE PRESUPUESTO 94

ANEXO II: PLANOS Y DETALLES DE OBRA 95

M E M O R I A

1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

1.1 OBJETO

Se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud con el fin de dar cumplimiento 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, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Este documento, establece las previsiones respecto a la prevención de los riesgos y los accidentes profesionales. Servirá así mismo, para proporcionar a la/s empresa/s contratista/s las directrices básicas para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997.

1.2 DATOS GENERALES

DATOS DEL PROYECTO	
PROYECTO	PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE DE JUEGOS DE AGUA EN LAS PISCINAS MUNICIPALES EXTERIORES DE ALTZATE DE LEZO
TITULARIDAD DEL ENCARGO	LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA
AUTOR DEL PROYECTO	IMARA INGENIARITZA, S.L.
SITUACIÓN	TOMAS GARBIZU KALEA 1C, PISCINAS MUNICIPALES ALTZATE – 20100 LEZO (GIPUZKOA)
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	173.198,42 EUROS
PLAZO DE EJECUCIÓN	3 MESES

1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

Las características principales de la obra, así como las unidades constructivas necesarias para la ejecución de la misma son las siguientes:

1.3.1 OBRA CIVIL

Todos los trabajos referentes a la obra civil han de cumplir las normas de obligado cumplimiento que impone el Código Técnico de la Edificación.

Las acciones de obra que se deberán realizar son las siguientes:

1.3.1.1 REPLANTEO DE OBRA

- Acondicionamiento y limpieza del terreno.
- Replanteo general de la obra.

1.3.1.2 DESBROCE Y VACIADO DE COLINA

- Desbroce y vaciado de colina en zona donde se ubicarán la sala de máquinas y depósito de compensación. Las tierras extraídas serán utilizadas para relleno de nivelación.

1.3.1.3 RELLENO Y NIVELACIÓN DE TERRENO

- Extendido y compactado de suelo seleccionado en tongadas de 30 cm hasta 98% de la compactación Proctor con medios mecánicos auxiliares. Relleno de nivelación para compensar la altura de las colinas existentes con tierras propias.

1.3.1.4 DEMOLICIÓN DE SOLERA EXISTENTE

- Demolición de solera de hormigón existente, incluido muros perimetrales mediante medios mecánicos. Incluida carga del material y transporte a vertedero.

1.3.1.5 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

- Excavación a cielo abierto en terrenos blandos para vaciado de solera e instalaciones de hasta 50cm de profundidad, realizada con medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o su transporte a vertedero.

1.3.1.6 RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS Y TUBERÍAS

Relleno y compactación de zanjas de instalaciones con arena amarilla hasta cubrir instalaciones.

1.3.1.7 RELLENO Y COMPACTACIÓN DE DEPÓSITO DE COMPENSACIÓN

Relleno y compactación de zanjas de instalaciones con arena amarilla hasta cubrir instalaciones.

1.3.1.8 MUROS DE CONTENCIÓN/ESCOLLERA

Muro de hormigón armado de sala de máquinas, de hasta 2,6 m de altura, espesor 20 cm, superficie plana, realizado con fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero B 500 S, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares.

Se realizará para contención del terreno junto a la sala de máquinas de escollera hormigonada con un 70% de piedra caliza y 30% de hormigón tipo HM-20/20 incluso la colocación de mechinales.

1.3.1.9 CIMENTACIÓN Y SOLERAS

En esta partida se detallan los hormigones en zapatas de cimentación para colocación de juegos del parque de agua sin profundidad.

Relleno y compactación con zahorras. Para la formación de la base de la nueva zona de juegos se prepara la base antes del hormigonado dejando la capa de terreno preexistente nivelada y preparada para ejecución. Se rellena la superficie de juego con una capa de zahorras de 15 cm de espesor y se procede a su compactación.

Solera de hormigón de 20 cm de espesor realizada con hormigón armado con mallazo de 150x150x8.

Se realizará la ejecución de pendientes, corte y sellado de juntas, y colocación de pavimento mediante gránulos de caucho EPDM y aglutinante de poliuretano con certificado de resbaladicidad Clase 3 en la zona correspondiente al Splashpark.

Por otra parte, en la zona restante se realizará solera con acabado de hormigón impreso igual al existente.

1.3.1.10 BARANDILLA PERIMETRAL

Se realizará la colocación de barandilla perimetral de acero inoxidable en las zonas de mayor altura.

1.3.1.11 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Canalización oculta de tuberías de impulsión, armado de sala de máquinas, desagüe, incluso arquetas sifónicas requeridas en la instalación, arqueta de decantación y rejilla perimetral en los laterales indicados según planos.

1.3.1.12 INSTALACIÓN DE TOMA A TIERRA Y PIQUETA

Suministro e hincado de piqueta de puesta de tierra formada por electro de acero de 1,5m de longitud y 14,6mm de diámetro, con recubrimiento de cobre de espesor medio de 300micras, incluido cable de cobre desnudo de sección 35mm2 conectado a todos anclajes metálicos previo hormigonado, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

1.3.1.13 ALBAÑILERÍA

Las actuaciones previstas de albañilería son:

- Recibido y nivelación de placas de anclaje ubicadas según plano de replanteo. Medido según la unidad instalada que se realizará con varillas roscadas colocadas con tacos químicos en las zapatas de hormigón.
- Ejecución de canaleta para rejilla perimetral, impermeabilizada, pintada y con rejilla plástica diseñada para evitar atrapamientos.
- Recibido y nivelación de juegos en solera de hormigón armado. Medido según la unidad instalada.
- Ayudas de albañilería en la zona de juegos a las instalaciones.
- Descarga de material de juegos, realizado mediante carretilla de 4000kg con palas de 2m y ayuda auxiliar de 3 operarios, así como conductor de carretilla.
- Retirada caja de madera y desperdicios material realizado mediante corte de caja por 2 operarios y acopio en contenedor de 7m3, incluyendo transporte a vertedero autorizado.
- Montaje de la totalidad de los juegos que componen el parque acuático, incluido el depósito.

1.3.1.14 SALA DE MÁQUINAS Y DEPÓSITO DE COMPENSACIÓN

Para la construcción de la sala de máquinas se realizarán trabajos de:

- Ejecución de tabique para cerramiento de la zona de cloración.

- Formación de escalera de acceso a la sala de máquinas.
- Colocación de puertas de acceso.

Se ubicará el depósito de compensación enterrado, y junto a la sala de máquinas.

1.3.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se realizará la acometida a la sala de máquinas del Splashpark desde la sala instalaciones ubicada en la planta sótano del edificio principal.

1.3.2.1 NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de 3 cm, por lo menos.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa, y por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Como norma general, las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras que puedan dar lugar a condensaciones.

1.3.2.2 ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

1.3.2.3 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla V de la Instrucción ITC BT 19, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

1.3.2.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Como norma general, todos los conductores de fase o polares se identificarán por un color negro, marrón o gris, el conductor neutro por un color azul claro y los conductores de protección por un color.

1.3.2.5 RECEPTORES DE ALUMBRADO

Los portalámparas destinados a lámparas de incandescencia deberán resistir la corriente prevista, y llevarán la indicación correspondiente a la tensión e intensidad nominales para las que han sido diseñados.

Los circuitos de alimentación a lámparas o tubos de descarga estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas. La carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de los receptores. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Todas las partes bajo tensión, así como los conductores, aparatos auxiliares y los propios receptores, excepto las partes que producen o transmiten la luz, estarán protegidas por adecuadas pantallas o envolturas aislantes o metálicas puestas a tierra.

1.3.2.6 RECEPTORES A MOTOR

Los motores estarán construidos o se instalarán de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125 por 100 de la intensidad a plena carga del motor en cuestión y si alimentan a varios motores, deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125 por 100 de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de los demás.

Los motores estarán protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, siendo de tal naturaleza que cubran, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

En el caso de motores con arranque estrella - triángulo la protección asegurará a los circuitos, tanto para conexión de estrella como para la de triángulo.

Las características de los dispositivos de protección estarán de acuerdo con las de los motores a proteger y con las condiciones de servicio previstas para éstos, debiendo seguirse las indicaciones dadas por el fabricante de los mismos.

Los motores estarán protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia de un restablecimiento de la tensión, puede provocar accidentes, oponerse a dicho establecimiento o perjudicar el motor.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kW estarán provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2
De más de 15 kW: 1,5

1.3.2.7 PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecerán con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

El conjunto de puesta a tierra en la instalación estará formado por:

a. Tomas de tierra. Estas a su vez estarán constituidas por:

- Electrodos artificiales, a base "picas verticales" de barras de cobre o de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, o "conductores enterrados horizontalmente" de cobre desnudo de 35 mm de sección o de acero galvanizado de 95 mm² de sección, enterrados a una profundidad de 50 cm. Los electrodos se dimensionarán de forma que la resistencia de tierra "R" no pueda dar lugar a tensiones de contacto peligrosas, estando su valor íntimamente relacionado con la sensibilidad "I" del interruptor diferencial:

  R < 50 / I, en locales secos.
  R < 24 / I, en locales húmedos o mojados

1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

INSTALACIONES PROVISIONALES	
SERVICIOS HIGIÉNICOS	- Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
	- Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
	- Retretes.

1.5 ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
PRIMEROS AUXILIOS	BOTIQUÍN PORTÁTIL	- Botiquín disponible en obra.
ASISTENCIA ESPECIALIZADA (HOSPITAL) (URGENCIAS)	HOSPITAL DONOSTIA	- Alto de Zorroaga S/N - Tel.: 943.007.000
OBSERVACIONES: *Se colocará en obra en un lugar bien visible el cartel con los números de emergencia, incluidos los de la Mutua de Accidentes Profesionales del contratista o*		

contratistas.

1.6 SERVICIOS AFECTADOS

Previamente al inicio de los trabajos se comprobará la existencia de instalaciones en la zona de actuación o en zonas que puedan verse afectadas con motivo de los trabajos.

En caso necesario, se ANULARÁN, DESVIARÁN o PROTEGERÁN las mismas cumpliendo el siguiente protocolo:

PROTOCOLO ANTE INTERFERENCIAS CON SERVICIOS EXISTENTES	
IDENTIFICACIÓN	- El contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado, y en presencia de éste, señalizará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de las características del mismo.
DESVÍO	- Las conducciones eléctricas se desviarán siempre por trazados adicionales.
SEÑALIZACIÓN	- Se señalizarán los servicios afectados, siendo esta señalización será perdurable durante el transcurso de la afectación.
CONDUCCIONES ALTERNATIVAS	- Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la conducción alternativa antes del desmantelamiento de la primitiva.
ANULACIÓN	- Cuando no sea viable el desvío, el contratista se pondrá en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, a fin de que retiren los mismos o los dejen fuera de servicio.

1.7 ACCESOS

Deberá tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

ACCESOS A OBRA Y ZONAS DE PASO

ACCESO DE PERSONAL	- Se efectuará de forma separada al de vehículos. - Los accesos no se situarán: ▪ **En la vertical de la construcción. En estos casos se incrementan los riesgos de caídas de objetos sobre los operarios, por lo cual será necesario instalar viseras en los accesos al interior de la obra o marquesinas en el perímetro de ésta.** ▪ Cercanos a excavaciones o sobre zanjas. Para evitar la caída de operarios a distinto nivel se dispondrá de vallas o barandillas en el primer caso, o pasarelas protegidas en el segundo. ▪ Cercanos a líneas de tendido eléctrico aéreas. Será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Las conducciones para el suministro y reparto de energía eléctrica dentro de la obra se situarán lejos de los accesos o a una altura segura.
ZONAS DE PASO	- Estarán señalizadas y se mantendrán limpias y sin obstáculos.
ACCESO DE VEHÍCULOS	- Ante Interferencias con tráfico rodado se regulará el tráfico mediante señalistas y se dispondrá señalización vial.
	- Se señalizará el acceso / salida de vehículos a calzada.

1.8 RIESGOS A TERCEROS

Se tendrán en cuenta los siguientes casos:

RIESGOS A TERCEROS

CIRCULACIÓN PEATONAL	INTERFERENCIAS DEBIDAS A LA PRESENCIA DE MEDIOS AUXILIARES EN VÍA PÚBLICA	- Desvío del paso peatonal por pasillo lateral evitando la invasión de la calzada. - En casos justificados donde sea inevitable invadir la calzada, el paso estará protegido del tráfico rodado por murete de 1 m. de altura. - Cuando no sea posible ordenar el tránsito por un pasillo lateral, habilitar paso peatonal por debajo del andamio quedando siempre un pasillo de 1,50 m. de anchura por 2,10 m. de altura de dimensiones libres mínimas. - En casos excepciónales (se deberá solicitar autorización previa), se autorizarán pasos de anchura inferior, no siendo en ningún caso menor que 1,10 m. Se colocarán dos barras a 0,45-0,50 m. y 0,90-1,00 m. de altura uniendo en sentido longitudinal los pies exteriores del andamio excepto cuando este lateral del pasillo peatonal esté protegido por el murete separador de la zona de tráfico rodado. - Si la separación a la fachada fuese menor de 0,60 m. se orientará el tránsito peatonal hacia el paso central bajo el andamio colocando dos barras al comienzo y final de la andamiada uniendo el pié del andamio con la fachada. Estas barras tendrán bandas reflectantes de 20 cm. de longitud en colores que contrasten con las del andamiaje.

		- Si el bordillo de la acera quedara dentro de la zona de tránsito peatonal se habilitará una plataforma con madera maciza a la altura de la acera que elimine este desnivel, teniendo en cuenta en su ejecución la evacuación de las aguas de las cunetas. - Cuando los viandantes tengan que realizar salidas laterales desde el pasillo bajo el andamio hacia los pasos peatonales de la calzada, paradas de autobús, etc. no se permitirá que en estas salidas sobresalgan o cuelguen elementos del andamio a alturas inferiores a 2,10 m. Esta limitación de altura se hace extensiva al resto del andamio en cuanto a elementos como vigas paralelas, suplementos salva-voladizos, amplia-plataformas, etc. - En ningún caso se podrá bloquear o cerrar el paso o acceso a
	PROYECCIONES O CAÍDAS DE OBJETOS A VÍA PÚBLICA	- Instalación de marquesina de protección a una altura mínima de 3 m. sobre la acera. - Colocación de sistema de redes en toda la superficie del andamio tubular.
TRÁFICO DE VEHÍCULOS	INTEFERENCIAS DEBIDAS A DESVIOS O RETENCIONES PROVISIONALES	- Se regulará el tráfico mediante semáforos móviles o dotando al personal encargado de ello de la señalización correspondiente. - Se colocarán a las distancias reglamentarias la siguiente señalización vial: TP-18 (peligro obras) TR-301 (velocidad máxima 40 km/h y 20 km/h) TR-305 (adelantamiento prohibido) TP-17 (estrechamiento de calzada)

2 ANÁLISIS DE UNIDADES DE OBRA

2.1 TRABAJOS PREVIOS

- **Procedimiento de la unidad de obra:**

La obra contará con las adecuadas medidas de señalización y vallado. De la misma manera, dispondrá de una instalación eléctrica provisional de obra y de acometidas de agua y saneamiento provisionales.

- **Riesgos evitados:**

  Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
  - Caída a distinto nivel.
  - Caída de personas al mismo nivel.
  - Caída de objetos por manipulación.
  - Cortes por objetos o herramientas.
  - Aplastamiento por vuelco de maquinas o vehículos.
  - Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos.
  - Contactos eléctricos: descargas eléctricas.
  - Atropello con vehículos.
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

PARA EL VALLADO DE OBRA:

- Las alturas de los cerramientos serán de 2 metros, aunque habrá que considerar también las actividades que se vayan a desarrollar en la obra, puesto que pueden existir situaciones que obliguen a colocar vallados de alturas mayores.
- Una forma de evitar riesgo de corte, tras la instalación, pero para fases posteriores en las que sea necesario manipular el cerramiento, será instalando algún elemento de protección sobre éste (por ejemplo, una goma o tubo corrugado).
- Examinar la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.
- Durante la descarga, se debe verificar que la carga está equilibrada. Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.

- Antes de empezar a caminar, asegurarse hacia dónde va a dirigirse. Plantear una ruta directa y libre de obstáculos.

PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL:

- La instalación eléctrica deberá adaptarse a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.
- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
- Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60º C.
- Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:
  - Azul claro: Para el conductor neutro.
  - Amarillo/Verde: Para el conductor de tierra y protección.
  - Marrón/Negro/Gris: Para los conductores activos o de fase.

- En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobreintensidades (sobrecarga y corte circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.
- Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.
- Los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al numero de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.
- En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

- Se situará el cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático (magnetotérmico), interruptor omnipolar y protección contra fallos de tierra y sobre cargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales para fuerza y para alumbrado.
- A partir de estas dos tomas saldrán tantas mangueras como sea necesario: montacargas, etc.
- Los cuadros eléctricos se ubicarán en un armario estanco contra el agua y el polvo, resistente contra impactos y estando la carcasa metálica dotada de puesta a tierra. Además dicha carcasa dispondrá de cerradura que estará al cuidado del encargado o del especialista que se designe.

PARA LA ACOMETIDA DE AGUA PARA LAS INSTALACIONES DE SALUD Y BIENESTAR:

- Se realizará preservando en todo caso el estado de conservación y correcto funcionamiento actual de la red.

PARA LAS INSTALACIONES DE LA GRÚA

- La instalación de la grúa se hará de acuerdo al proyecto de montaje de la grúa torre.
- Si existen líneas de Alta Tensión se tomarán siguientes medidas:
  - Previamente al montaje se verificará que la distancia desde el gancho a la línea de A.T. nunca será menor de 6 m. Si es necesario, se colocarán dispositivos que limiten el recorrido de los elementos.
  - Los dispositivos de seguridad electro-mecánicos que deben poseer inexcusablemente las grúas torres sin traslación son:
  - Limitador de par máximo.
  - Limitador de carga máxima.
  - Limitador de recorrido en altura máxima del gancho.
  - Limitador fin de carrera del carro distribuidor.
- Se debe llevar un libro de mantenimiento y control por cada grúa torre, con hojas numeradas para indicación de operaciones de mantenimiento, piezas repuestas y demás incidencias, así como fechas de realización.
- Mensualmente, como máximo, se verificará el buen funcionamiento del limitador de par máximo, debiendo hacerse constar en el libro de mantenimiento y control de la máquina tal verificación, con la firma del responsable de esta operación.

- Trimestralmente, como máximo, se realizará una revisión a fondo de los cables, frenos, controles eléctricos y sistemas de mando, así como de todos los elementos de los mecanismos de izar, y de giro. Se reflejarán incidencias en el libro de mantenimiento y control.
- El montaje completo de la grúa será realizado por casa especializada.
- Durante el montaje, los montadores llevarán siempre atado el arnés de seguridad a los cables fijadores de la estructura y la pluma de la grúa.
- Las masas metálicas fijas y móviles, deberán ser conectadas a tierra de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Nunca se anularán o puentearán los dispositivos de seguridad de la máquina, cerciorándose la propia empresa con cierta periodicidad que no ocurre tal anomalía.
- Obligaciones del gruísta:
  - Verificación de lastres y contrapesos.
  - Verificación de niveles de aceite y conocimiento de los puntos de engrase.
  - Comprobación de la actuación correcta de los dispositivos de seguridad.
  - Correcta puesta "fuera de servicio", de la grúa.
  - Comprobación del estado de los cables de acero y accesorios de elevación.
  - Comunicar inmediatamente a su superior cualquier anomalía observada en el funcionamiento de la grúa o en las comprobaciones que efectúa.

■ **Protecciones personales:**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.

■ **Protecciones colectivas:**

- Pasos o pasarelas.
- Señalización.

2.2 TRABAJOS GENÉRICOS EN TODA LA OBRA

■ **Procedimiento de la unidad de obra:**

Independientemente de las fases de la obra que se describen a continuación, se recoge en este apartado los riesgos, normas y protecciones que pueden darse en todas las fases de la obra y en el recinto de la obra.

- **Riesgos evitados:**

  Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
  - Caída de personas a distinto nivel
  - Caída de personas al mismo nivel
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
  - Pisadas sobre objetos
  - Choques y golpes contra objetos inmóviles
  - Choques y golpes contra objetos móviles
  - Aplastamiento por vuelco de maquinas o vehículos
  - Contactos eléctricos: descargas eléctricas
  - Atropellos con vehículos
  - Exposición al ruido
  - Exposición a Tª ambientales adversas

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
  - Se tendrán en cuenta los riesgos, Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:, protecciones personales y protecciones colectivas de los Equipos de trabajo dictados en el presente plan para cada fase.
  - Se señalizarán los riesgos genéricos de la obra, previa a la entrada a la misma.
  - Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.
  - Orden y limpieza de los lugares de trabajos.
  - Almacenamiento de material en condiciones de seguridad (pilas estables y adecuadamente asentadas sobre el terreno).
  - Evitar sobrecargas puntuales en el acopio de material.
  - Adecuada iluminación de zonas de paso y de trabajo.
  - Señalizar las vías de circulación de vehículos y de peatones.
  - Utilizar ropa adecuada al trabajo que se ha de realizar y a las condiciones climatológicas existentes.
  - Las instalaciones eléctricas cumplirán con el reglamento vigente y se mantendrán en condiciones de seguridad.

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Organización del tráfico y señalización.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón o cinturón portaherramientas, para evitar su caída.
- Se evitará el desplazamiento, paradas o arrancadas bruscas de cargas suspendidas sobre los lugares de trabajo.
- A las zonas de trabajo no se accederá mediante puentes de un tablón, sino de manera segura.

■ **Protecciones personales:**

- Chaleco reflectante.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protección auditiva.

■ **Protecciones colectivas:**

- Peldañeado en escaleras.
- En huecos horizontales, tablado, mallazo, red horizontal, con barandilla resistente de 1 m., rodapié y listón intermedio.
- En huecos verticales, barandilla resistente de 1 m., con rodapié y listón intermedio o red vertical.
- Cintas de señalización y balizamiento.
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura ≥ 2m.
- Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra.

2.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

■ **Procedimiento de la unidad de obra:**

Se incluyen los trabajos de movimiento de tierras, así como el posterior relleno de los mismos.

■ **Riesgos evitados:**

Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
- Aplastamiento por o entre objetos o mecanismos o sepultamiento.
- Aplastamientos por vuelco de máquinas o vehículos.
- Enganche o arrastre por objetos o máquinas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Explosión.
- Atropellos con vehículos.
- Exposición al ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Inundación.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- Se tendrán en cuenta los riesgos, Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:, protecciones personales y protecciones colectivas de los Equipos de trabajo dictados en el presente plan para cada fase.
- Se dejarán los taludes adecuados a las características del terreno. Se establecerá un circuito para la entrada y la salida de los vehículos dentro de la zona acotada.
- Para atravesar las zanjas se colocarán pasarelas de 60 cm. de anchura mínima con barandillas resistentes de 1 m. de altura, rodapié de 15 cm. y listón intermedio.
- Después de grandes lluvias o heladas, así como posibles paralizaciones de obra, se revisarán los taludes de la excavación para detectar posibles riesgos de desprendimiento de tierras, procediendo al entibado de las paredes en caso necesario.
- En la realización de la excavación el técnico competente deberá definir el tipo de entibación a emplear según las características del terreno.
- Se instalará un punto de agua a presión en la salida al vial, para limpieza de elementos de rodadura e impedir por tanto ensuciar el mencionado vial con materiales procedentes de la excavación.
- El acceso-salida de maquinaria a la obra, será dirigida por un señalero.

- La sección transversal de las zanjas tendrán como máximo 2 metros de ancho y 7 m. de profundidad.
- La sección transversal de los pozos no superará los 5 m2 de sección y 15 m. de profundidad.
- El nivel freático estará a una cota inferior a la cota más baja de la excavación, pudiéndose considerar el caso de que éste haya sido rebajado artificialmente.
- El acceso y salida de la excavación cuando exceda los 1.3 m. de profundidad, se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo y sobrepasará la profundidad a salvar en 1 m. aproximadamente.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m. (como norma general) alrededor de cualquier talud.
- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m. se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, ya sean en los procedimientos de trabajo o de cualquier otra índole para evitar derrumbamientos.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando al Jefe de Obra para que dicte las acciones de seguridad a seguir.
- Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes dinámicos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Prohibición de que los camiones accedan a las proximidades del vaciado del sótano.
- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Al realizar trabajos en zanja, la distancia mínima entre trabajadores será de 1 m.
- En los periodos de tiempo en que permanezcan las zanjas abiertas y no se estén realizando trabajos en su interior, se taparán las mismas con paneles de maderas o bastidores provistos de redes metálicos de protección.

■ **Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Protectores auditivos.

- Cinturones antivibraciones (maquinistas).

■ **Protecciones colectivas**
- Apeos, apuntalamientos y entibaciones en las zanjas.
- Barandilla de 1 m. de altura, rodapié, listón intermedio y resistencia de 150 Kg/m.
- Topes de retroceso para vehículos.
- Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas.
- Plataformas para paso de personas en borde de excavación.
- Pasos o pasarelas.
- Cordón de balizamiento.

2.4 ALBAÑILERÍA

■ **Procedimiento de la unidad de obra:**
- En esta fase se incluyen los trabajos de realización de:
  - Cerramientos exteriores.
  - Cerramientos interiores.
  - Trabajos de albañilería de apoyo a otros gremios.

■ **Riesgos evitados:**

Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
- Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos.
- Contactos eléctricos.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- Se tendrán en cuenta los riesgos, Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:, protecciones personales y protecciones colectivas de los Equipos de trabajo dictados en el presente plan para cada fase.
- En el hormigonado de cimentación las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de la zanja.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos (cuatro puntos si son cargas horizontales) separados mediante eslingas. El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen los hondillos de la eslinga entre si, será igual o menor a 90 grados.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado para su posterior carga y transporte al vertedero.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Durante el izado de la ferralla estará prohibido la permanencia de personal en el radio de la grúa.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera.
- Se mantendrán las protecciones colectivas utilizadas durante la fase de encofrado.
- Para la colocación de ferralla en cimentación se tendrán en cuenta las normas de seguridad de la fase de movimiento de tierras.

■ **Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

■ **Protecciones colectivas**

- Barandillas resistentes (1 m altura, con listón intermedio y rodapié) en el perímetro, o andamio perimetral.
- Pasos o pasarelas.
- Se protegerán adecuadamente los huecos horizontales mediante tablones, red, o mallazo.
- Cables fiadores.
- Escaleras peldañeadas y protegidas mediante barandilla resistente.

2.5 PINTURA Y BARNIZADO

■ **Procedimiento de la unidad de obra:**

Se incluyen en esta fase los acabados mediante pintura de los cerramientos interiores y barnizado de piezas de madera.

■ **Riesgos evitados:**

Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendio.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- Se tendrán en cuenta los riesgos, Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:, protecciones personales y protecciones colectivas de los Equipos de Material de trabajo dictados en el presente plan para cada frase.
- Ventilación adecuada de los lugares donde se realizan los trabajos.
- Se mantendrán cerrados los recipientes que contengan disolventes y pinturas.

- Queda prohibido comer, beber o fumar mientras se utilizan pinturas con disolventes orgánicos o sustancias tóxicas.
- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.), se almacenarán en los lugares señalados. Estará ventilado, para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar".
- Se prohíbe la utilización de las escaleras de mano o andamios sobre borriquetas en los balcones (terrazas, tribunas, viseras), sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- Si no es posible colocar protección colectiva (barandilla o red de seguridad) junto a huecos de fachada u horizontales sin cubrir, se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm., para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies inseguras. Si existe riesgo de caída en altura de más de 2 m. se colocarán protecciones.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 voltios.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- Las operaciones de lijados, mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.

■ **Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.

- Calzado de seguridad.
- Protección respiratoria.

■ **Protecciones colectivas**

- Barandillas resistentes (1 m altura, con listón intermedio y rodapié) en los huecos verticales con riesgo de caída en altura)
- Se protegerán adecuadamente los huecos horizontales mediante tablones, red, o mallazo.
- Cables fiadores para el arnés de seguridad.
- Escaleras protegidas mediante barandilla resistente.

2.6 CARPINTERÍA METÁLICA – CERRAJERÍA

■ **Procedimiento de la unidad de obra:**

Se incluyen los trabajos de instalación de cercos para recibir la carpintería metálica y colocación de las mismas, así como los trabajos de cerrajería.

■ **Riesgos evitados:**

Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Choques y golpes.
- Contactos eléctricos.
- Cortes.
- Proyecciones.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- Se tendrán en cuenta los riesgos, protecciones colectivas, protecciones individuales y Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas,

tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores: relativas al Equipo de Trabajo y Medios Auxiliares empleados en esta fase y señalados en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

- El izado a las plantas mediante el gancho de la grúa se ejecutará por bloques de elementos flejados, (o atados) nunca elementos sueltos. Una vez en las plantas correspondientes, se romperán los paquetes para su distribución y puesta en obra.
- La colocación de carpinterías en caso de riesgo de caída en altura, en trabajos, sin protección colectiva, se hará atados con arnés de seguridad a cuerda de seguridad firmemente atada a pilares de la estructura.
- Para la colocación de las barandillas en las escaleras, en los casos con riesgo de caída en altura, se realizarán los trabajos atados con arnés a algún punto fiable de la estructura.
- Se comprobará que todas las carpinterías en fase de "presentación", permanezcan perfectamente acuñadas y apuntadas, para evitar accidentes por desplomes.
- Los cercos metálicos serán "presentados" por un mínimo de dos personas, para evitar los riesgos de vuelcos, golpes y caídas.
- Los tramos metálicos longitudinales, transportados a hombros por un solo hombre, irán inclinados hacia atrás, procurando que la punta que va por delante, esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.

■ **Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.

■ **Protecciones colectivas**

- Barandillas resistentes (1 m altura, con listón intermedio y rodapié) en los huecos verticales con riesgo de caída en altura.
- Se protegerán adecuadamente los huecos horizontales mediante tablones.
- Cables fiadores para el arnés de seguridad.
- Escaleras peldañeadas y protegidas mediante barandilla resistente.

2.7 ACRISTALAMIENTO

- **Procedimiento de la unidad de obra:**

  En esta fase se incluye el montaje de vidrios.

- **Riesgos evitados:**

  Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
  - Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
  - Proyecciones.
  - Contactos con sustancias.
  - Contactos eléctricos.
  - Cortes.
  - Golpes.
  - Caídas de objetos.
  - Aplastamiento.

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
  - Se tendrán en cuenta los riesgos, protecciones colectivas, protecciones individuales y Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores: relativas al Equipo de Trabajo y Medios Auxiliares empleados en esta fase y señalados en el presente Estudio de Seguridad y Salud.
  - En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los vidrios se mantendrán en posición vertical, estando el lugar de almacenamiento señalizado y libre de otros materiales.
  - La colocación se realizará desde el interior del edificio, atados con arnés de seguridad a punto seguro.
  - Se marcarán los cristales una vez colocados para señalizar su colocación.
  - Si el viento superará los 60 km/h o la temperatura bajara de los 0º, se interrumpiría la colocación de vidrios en exteriores.

- No se permiten las fijaciones provisionales de vidrios, por fin de jornada u otros motivos.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas, los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar los trabajos realizados sobre superficies inestables.
- A nivel de calle se acotará la vertical de los paramentos en los que se esté acristalando, para evitar el riesgo de golpes (o cortes) a las personas por fragmentos de vidrio, desprendido.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- Los vidrios se cortarán a la medida adecuada para cada hueco en el local señalado a tal efecto.
- La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por rotura.
- Los vidrios en las plantas, se almacenarán en los lugares designados sobre durmientes de madera, en posición casi vertical, ligeramente ladeados contra un paramento.
- Los pasillos y "caminos internos" a seguir con el vidrio, estarán siempre expeditos; es decir, sin mangueras, cables y acopios diversos que dificulten el transporte y puedan causar accidentes.
- Las planchas de vidrio transportadas a mano se moverán siempre en posición vertical para evitar accidentes.

■ **Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Gafas de seguridad.

■ **Protecciones colectivas**

- Balizamiento.
- Barandillas resistentes (1 m altura, con listón intermedio y rodapié) en los huecos verticales con riesgo de caída en altura.

- Se protegerán adecuadamente los huecos horizontales mediante tablones.
- Cables fiadores para el arnés de seguridad.
- Escaleras peldañeadas y protegidas mediante barandilla resistente.

2.8 CARPINTERÍA DE MADERA

■ **Procedimiento de la unidad de obra:**

En esta fase incluyen los trabajos de colocación de cercos de ventanas y puertas, y posterior colocación definitiva de las mismas.

■ **Riesgos evitados:**

Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias tóxicas.
- Contactos eléctricos.
- Golpes y cortes.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos.
- Aplastamientos.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- Se tendrán en cuenta los riesgos, protecciones colectivas, protecciones individuales y Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores: relativas al Equipo de Trabajo y Medios Auxiliares empleados en esta fase y señalados en el presente Estudio de Seguridad y Salud.
- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.
- El "cuelgue" de hojas de puertas, (o de ventanas), se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

- Los tramos de lamas de madera transportados a hombro por un solo hombre irán inclinados hacia atrás, procurando que la punta que va por delante esté a una altura superior a la de una persona, para evitar los accidentes por golpes a otros operarios.
- Los andamios que deben utilizarse para la instalación de las carpinterías, estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 1 m de altura, medidos desde la plataforma de trabajo desde la superficie de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié para evitar el riesgo de caídas desde altura (o al vacío). En caso contrario, se utilizarán arneses de seguridad atados a punto fiable de la estructura.
- Las plataformas de los andamios sobre borriquetas a utilizar para la ejecución del chapado de paramentos verticales, tendrán una anchura mínima de 60 cm., para evitar accidentes por trabajos sobre andamios inseguros.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de materiales o asimilables, para evitar accidentes por trabajos sobre andamios inseguros.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Los cercos de ventana sobre precerco, serán perfectamente apuntalados para evitar vuelcos tanto interiores como hacia el exterior.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- El almacén de colas y barnices se ubicará en el lugar definido en los planos, poseerá ventilación directa y constante, un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de "peligro de incendio" y otra de "prohibido fumar" para evitar posibles incendios.

■ **Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protección respiratoria.
- Gafas de seguridad.
- Arnés de seguridad.

■ **Protecciones colectivas**

- Barandillas resistentes (1 m altura, con listón intermedio y rodapié) en los huecos verticales con riesgo de caída en altura.
- Se protegerán adecuadamente los huecos horizontales mediante tablones.
- Cables fiadores para el arnés de seguridad.
- Escaleras peldañeadas y protegidas mediante barandilla resistente.

2.9 ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS

■ **Procedimiento de la unidad de obra:**

Se incluyen en esta fase la aplicación de enfoscados, enlucidos en obra, así como la realización de mortero y aplicación del mismo, en yeso o cemento en el interior.

■ **Riesgos evitados:**

Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Inhalación de polvo.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Contacto con sustancias nocivas.
- Cortes y golpes.
- Contactos eléctricos.
- Proyecciones.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- Se tendrán en cuenta los riesgos, protecciones colectivas, protecciones individuales y Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores: relativas al Equipo de Trabajo y Medios Auxiliares empleados en esta fase y señalados en el presente Estudio de Seguridad y Salud.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas, si se realizan junto a ventanas o junto a huecos, dichos huecos se protegerán adecuadamente para evitar

caídas, colocando protecciones a una altura de 1 m desde su superficie de trabajo.

- Las superficies de tránsito y de apoyo para realizar trabajos de enfoscado se mantendrán limpias y ordenadas.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y asimilables de techos, tendrán la superficie horizontal y adecuadamente trabada, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- La elaboración de mortero se hará preferentemente en el suelo, y posteriormente se subirá al andamio.
- En caso de riesgo de caída en altura, se utilizarán medios de protección colectiva (redes de seguridad o barandillas de protección) y sólo en caso de no ser posible la utilización de éstos, se recurrirá al arnés de seguridad atado a punto fiable de la estructura.

■ **Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

■ **Protecciones colectivas**

- Barandillas resistentes (1 m altura, con listón intermedio y rodapié) en los huecos verticales con riesgo de caída en altura.
- Se protegerán adecuadamente los huecos horizontales mediante tablones.
- Escaleras peldañeadas y protegidas mediante barandilla resistente.

2.10 SOLADOS Y ALICATADOS

■ **Procedimiento de la unidad de obra:**

Se incluyen los trabajos de colocación de piezas cerámicas en pavimentos en el interior de la edificación, así como el abrillantamiento y pulido de los mismos.

■ **Riesgos evitados:**

Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
  - Caídas al mismo nivel.
  - Cortes.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Proyecciones.
  - Sobreesfuerzos.
  - Contactos con energía eléctrica.
  - Contacto con sustancias nocivas o corrosivas.
  - Golpes.

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
  - Se tendrán en cuenta los riesgos, protecciones colectivas, protecciones individuales y Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores: relativas al Equipo de Trabajo y Medios Auxiliares empleados en esta fase y señalados en el presente Estudio de Seguridad y Salud.
  - El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulvigenas.
  - Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
  - Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de la carga.
  - Las piezas de pavimento sueltas, se izarán perfectamente apiladas en el interior de bateas emplintadas, para evitar accidentes por derrame de la carga.
  - Los sacos de aglomerante, se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas emplintadas firmemente amarradas para evitar accidentes por derrame de la carga.

- Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar, situadas lo más alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Los lodos, producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

■ **Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Arnés de seguridad

■ **Protecciones colectivas**

- Barandillas resistentes (1 m altura, con listón intermedio y rodapié) en los huecos verticales con riesgo de caída en altura.
- Se protegerán adecuadamente los huecos horizontales mediante tablones.
- Cables fiadores para el arnés de seguridad.
- Escaleras peldañeadas y protegidas mediante barandilla resistente.

2.11 FALSOS TECHOS

■ **Procedimiento de la unidad de obra:**

Se incluyen los trabajos de colocación de falsos techos.

■ **Riesgos evitados:**

Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Cortes.
- Golpes.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Contactos con sustancias tóxicas.
- Proyecciones.
- Contactos eléctricos.

- Exposición a sustancias tóxicas.

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
  - Se tendrán en cuenta los riesgos, protecciones colectivas, protecciones individuales y Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores: relativas al Equipo de Trabajo y Medios Auxiliares empleados en esta fase y señalados en el presente Estudio de Seguridad y Salud.
  - En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de intercomunicación interna de obra. Cuando un paso quede cortado temporalmente por los andamios de los escayolistas se utilizará un "paso alternativo" señalizado.
  - Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
  - Los andamios para la instalación de falsos techos de escayola se ejecutarán sobre borriquetas de madera o metálicas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
  - Los andamios para la instalación de falsos techos sobre rampas tendrán la superficie de trabajo horizontal y bordeados de barandillas reglamentarias.
  - Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos, sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.
  - Los acopios de sacos o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

- **Protecciones personales**
  - Casco de seguridad.
  - Guantes de seguridad.
  - Protección respiratoria.
  - Calzado de seguridad.
  - Gafas de seguridad.
  - Arnés de seguridad.

- **Protecciones colectivas**

- Barandillas resistentes (1 m altura, con listón intermedio y rodapié) en los huecos verticales con riesgo de caída en altura.
- Protección de los huecos horizontales mediante tablones.
- Cables fiadores para el arnés de seguridad
- Escaleras peldañeadas y protegidas mediante barandilla resistente.

2.12 INSTALACIONES

2.12.1 CALEFACCIÓN

■ **Procedimiento de la unidad de obra:**

En esta fase se incluyen los trabajos de instalación de calefacción.

■ **Riesgos evitados:**

- Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Cortes.
- Atrapamientos.
- Explosión.
- Exposición a radiaciones.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- Se tendrán en cuenta en esta fase los riesgos, protecciones individuales, protecciones colectivas y Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores: relativas a Medios Auxiliares y Equipos de Trabajo indicadas en el presente Estudio de Seguridad y Salud.
- Los bloques de elementos de calefacción, se descargarán flejados sobre bateas emplintadas con ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada

por dos hombres mediante los dos cabos de guía que penderán de ella, para evitar el riesgo de derrame de la carga y cortes en las manos.

- Los bloques de elementos de calefacción, se recibirán flejados sobre sus bateas en las plantas. Los operarios de ayuda a la descarga, gobernarán la carga mediante los cabos de guía. Se prohíbe guiar la carga directamente con las manos, para evitar el riesgo de cortes en las manos o de caídas al vacío por penduleo de la carga.
- Los bloques de elementos de calefacción, una vez recibidos en las plantas, se desatarán y transportarán directamente al sitio de ubicación.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre para evitar los golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando que se levanten astillas durante la labor.
- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una ver realizado el aplomado para la instalación de los conductos verticales-columnas, para eliminar el riesgo de caídas.
- Se rodearán con barandillas de 1 m. de altura los huecos de los forjados para paso de tubos, que no puedan cubrirse tras el aplomado, para eliminar el riesgo de caídas.
- Los recortes sobrantes se irán retirando conforme se vayan produciendo, a un lugar determinado para su posterior recogida y vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.
- Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación.
- El local destinado a almacenar las bombonas o las botellas de gases licuados, se ubicará en el lugar reseñado en los planos; estará dotado de ventilación constante por "corriente de aire", puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.
- La iluminación eléctrica del local donde se almacenan las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará mediante mecanismos estancos antideflagantes de seguridad, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

- Junto a la puerta del almacén de gases licuados, se instalará un extintor de polvo químico seco.
- La iluminación eléctrica de los tajos, será de un mínimo de 100 lux.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes encendidos junto a materiales inflamables.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Las botellas (o bombonas) de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se evitará soldar o utilizar el oxicorte, con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalarán unos letreros de precaución en el almacén de gases licuados, en el taller de montaje y sobre el acopio de tubería y valvulería de cobre, con la siguiente leyenda: NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE "ACETILURO DE COBRE" QUE ES UN COMPUSTO EXPLOSIVO.
- Se prohíbe hacer masa en la instalación durante la soldadura eléctrica, para evitar el riesgo de contactos eléctricos indirectos.
- La instalación de conductos, depósitos de expansión, calderines o asimilables sobre las cubiertas, no se ejecutará antes de haberse levantado el peto definitivo, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- Se notificará al resto del personal la fecha de realización de las pruebas en carga de la instalación y de las calderas, con el interés de que no se corran riesgos innecesarios.
- Los lugares de paso estarán siempre libres de obstáculos. En caso de cruce de tuberías por lugares de paso, se protegerán mediante la cubrición con tableros o tablones, con el fin de eliminar el riesgo de caídas.

■ **Protecciones personales**

- Botas de seguridad
- Equipo de soldador:
    - Pantalla soldadura
    - Guantes de soldador

■ **Protecciones colectivas**

- Barandillas resistentes (1 m de altura, con listón intermedio y rodapié)
- Protección de huecos horizontales mediante tablones, red o mallazo

- Redes de seguridad de horca en el perímetro
- Escaleras peldañeadas y protegidas mediante barandilla resistente

2.12.2 VENTILACIÓN

- **Procedimiento de la unidad de obra:**
  - En esta fase se incluyen los trabajos de instalación de ventilación-renovación de aire:
  - Recepción de la maquinaria.
  - Montaje de conductos y rejillas de aire.
  - Puesta a punto y pruebas de la instalación.

- **Riesgos evitados:**
  - Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
  - Cortes.
  - Sobreesfuerzos.
  - Quemaduras.
  - Caídas al mismo nivel.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Atrapamientos.
  - Golpes.
  - Exposición a radiaciones.
  - Exposición a ruido.
  - Explosión.
  - Incendio.

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
  - Se tendrán en cuenta los riesgos, protecciones colectivas, protecciones individuales y Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores: relativas al Equipo de

Trabajo y Medios Auxiliares empleados en esta fase y señalados en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

- El material y la maquinaria se izarán con ayuda de balancines indeformables mediante el gancho de la grúa. Se posarán en el suelo sobre una superficie de tablones de reparto. Desde este punto se transportará al lugar de acopio o a la cota de ubicación.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos que sujetarán operarios, para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por pandeo de la carga.
- Se prohíbe expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.
- El transporte o cambio de ubicación horizontal mediante rodillos, se efectuará utilizando exclusivamente al personal necesario, que empujará siempre la carga desde los laterales, para evitar el riesgo de caídas y golpes por los rodillos ya utilizados.
- No se permitirá el amarre a "puntos fuertes" para tracción antes de agotado el tiempo de endurecimiento del "punto fuerte" según los cálculos, para evitar los desplomes sobre las personas o sobre las cosas.
- El ascenso o descenso a una bancada de posición de una determinada máquina, se ejecutará mediante plano inclinado (construido en función de la carga a soportar e inclinación adecuada), rodillos de desplazamiento y "carraca" o "tractel" de tracción amarrado a un "punto fuerte" de seguridad.
- Las cajas o contenedores de las consolas se descargarán flejadas o atadas sobre bateas o plataformas emplintadas, para evitar derrames de la carga.
- Se prohíbe utilizar los flejes como asideros de carga.
- Los bloques de chapa serán descargados flejados mediante gancho de la grúa.
- El almacenado de chapas se ubicará en los lugares reseñados para eliminar los riesgos por interferencias en los lugares de paso.
- Los conductos de chapa se cortarán y montarán en los lugares señalados para evitar los riesgos por interferencias.
- Las chapas metálicas, se almacenarán en paquetes sobre durmientes de reparto en los lugares señalados.
- Las chapas metálicas serán retiradas del acopio para su corte y formación del conducto por un mínimo de dos hombres, para evitar el riesgo de cortes o golpes por desequilibrio.

- Durante el corte con cizalla las chapas permanecerán apoyadas sobre los bancos y sujetas, para evitar los accidentes por movimientos indeseables, en especial de las hojas recortadas.
- Los tramos de conducto, se evacuarán del taller de montaje lo antes posible para su conformación en su ubicación definitiva, y evitar accidentes en el taller, por saturación de objetos.
- Se prohíbe abandonar en el suelo cuchillas, cortantes, grapadoras y remachadoras para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Los montajes de los conductos en las cubiertas se suspenderán bajo régimen de vientos fuertes para evitar el descontrol de las piezas y los accidentes a los operarios o a terceros.
- Las rejillas se montarán desde escaleras de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para eliminar el riesgo de caída.
- Los conductos a ubicar en alturas considerables se instalarán desde andamios tubulares con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm. de anchura, rodeadas de barandillas sólidas de 1 m. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Antes del inicio de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles, para evitar el riesgo de atrapamientos.
- No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos.
- Se notificará al personal la fecha de las pruebas en carga, para evitar los accidentes por fugas o reventones.
- Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda "NO CONECTAR, HOMBRE TRABAJANDO EN LA RED".
- Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.

■ **Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.

- Arnés de seguridad para trabajos en altura sin posibilidad de colocar protección colectiva.
- Equipo de soldador:
- Pantalla soldadura
- Guantes de soldador

■ **Protecciones colectivas**

- Señalización y balizamiento.
- Barandillas resistentes (1 m altura, con listón intermedio y rodapié) en los huecos verticales.
- Escaleras peldañeadas y protegidas mediante barandilla resistente.
- Protección de huecos horizontales mediante tablones.

2.12.3 FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

■ **Procedimiento de la unidad de obra:**

En esta fase incluyen los trabajos de instalación de aparatos sanitarios, y otras tareas de fontanería.

■ **Riesgos evitados:**

Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mimo nivel.
- Cortes por objetos o herramientas.
- Cortes.
- Proyecciones.
- Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos.
- Contactos térmicos: quemaduras.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a radiaciones.
- Explosión
- Incendio.

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
  - Se tendrán en cuenta los riesgos, protecciones colectivas, protecciones individuales y Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores: relativas al Equipo de Trabajo y Medios Auxiliares empleados en esta fase y señalados en el presente Estudio de Seguridad y Salud.
  - El transporte de tramos de tubería de reducido diámetro, a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar los golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contraluz).
  - Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de dos hombres, guiados por un tercero en las maniobras de cambios de dirección y ubicación.
  - Los recortes sobrantes y cascotes, se irán retirando conforme se produzcan, a un lugar determinado, para su posterior recogida y vertido y evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
  - Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
  - Los bloques de aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa.
  - Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en las plantas se transportarán directamente al sitio de ubicación para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno o externo de la obra.

- **Protecciones personales**
  - Casco de seguridad.
  - Pantalla de soldadura.
  - Guantes de cuero.
  - Calzado de seguridad.
  - Gafas de seguridad.
  - Arnés de seguridad para trabajos en altura sin posibilidad de colocar protección colectiva.

- **Protecciones colectivas**
  - Barandillas resistentes (1 m de altura, con listón intermedio y rodapié) en huecos verticales y andamios.
  - Tableros, mallazo o planchas rígidas en huecos horizontales.

- Escaleras peldañeadas y protegidas mediante barandilla resistente.
- Cables fiadores para el arnés de seguridad.

2.12.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y TELEFONÍA

- **Procedimiento de la unidad de obra:**
  - En esta fase se incluyen los trabajos de instalación de la red eléctrica del edificio.
  - Se incluyen asimismo la instalación del conjunto de sistemas electrónicos destinados a la transmisión por cable de señales eléctricas para las funciones de telefonía, video, megafonía, TV, etc...

- **Riesgos evitados:**
  - Mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
  - Proyecciones.
  - Caída al mismo nivel.
  - Caída a distinto nivel.
  - Sobreesfuerzos.
  - Contactos eléctricos.
  - Incendio.
  - Explosión.

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
  - Se tendrán en cuenta los riesgos, protecciones colectivas, protecciones individuales y Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores: relativas al Equipo de Trabajo y Medios Auxiliares empleados en esta fase y señalados en el presente Estudio de Seguridad y Salud.
  - Los trabajos en andamios sobre borriquetas, si se realizan junto a ventanas o huecos, dichos huecos se protegerán adecuadamente para evitar caídas, colocando protecciones que protejan al trabajador a una altura de 1 m desde su superficie de trabajo.

- Los elementos de cubierta se colocarán ya montados. Sólo se montará en cubierta lo estrictamente necesario.
- Los trabajos en cubierta, si no se dispone de barandilla perimetral, se realizarán atados con arnés de seguridad a punto fiable.
- Las máquinas portátiles que se utilicen tendrán doble aislamiento.
- Nunca se utilizará como toma de tierra o neutro la canalización de la calefacción o de gas.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el estado de la instalación eléctrica.
- Los conductores empotrados estarán situados en dirección horizontal o vertical, evitando cruzar las paredes en diagonal para evitar el peligro de electrocución al demoler el tabique o clavar cualquier objeto.
- No se trabajará los días de lluvia, viento, nieve o hielo en la instalación de la cubierta.
- Al realizar el montaje del equipo de distribución y amplificación, no debe haber ninguna conexión con la red eléctrica.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para la conexión a los cuadros de suministro.
- La instalación eléctrica en terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc. sobre escaleras de mano o andamios sobre borriquetas, se efectuará una vez instalada una red tensa para eliminar el riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la "compañía suministradora", guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Los andamios que deben utilizarse para la instalación eléctrica, cuando sobrepasen los dos metros de altura, estarán protegidos por una barandilla sólida de 1 m de altura, medidos desde la plataforma de trabajo desde la superficie de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié para evitar el riesgo de caídas desde altura (o al vacío). En caso contrario, se utilizarán arneses de seguridad atados a punto fiable de la estructura.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos será realizado por especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

■ **Protecciones personales**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Alfombra aislante.
- Arnés de seguridad.

■ **Protecciones colectivas**

- Señalización.
- Barandillas resistentes (1 m altura, con listón intermedio y rodapié) en los huecos verticales con riesgo de caída en altura.
- Cables fiadores para el arnés de seguridad.
- Escaleras peldañeadas y protegidas mediante barandilla resistente.
- Tablones, red o mallazo en huecos horizontales.

2.13 TRABAJO JUNTO A MÁQUINAS EN FUNCIONAMIENTO

Dado que los trabajos de construcción descritos en la evaluación de riesgos que acompaña a este Estudio de Seguridad y Salud, se realizarán junto a equipos de trabajo susceptibles de estar en funcionamiento, hay que prever los riesgos propios de estar trabajando junto a máquinas, etc.

Para prevenir posibles accidentes laborales originados por estos factores de riesgo, se tomarán las siguientes precauciones o medidas:

- Antes de iniciar cualquier actividad, en el área de acción de algún equipo de trabajo, se comprobará que se encuentre en Descarga, teniendo en cuenta las normas generales de puesta en marcha y actuación, para advertir a las personas que se encuentren en la zona de afección.
- Se acotará y delimitará la zona de trabajo, en lo posible, para no realizar operaciones en el área de acción de los equipos de trabajo.
- Si fuera necesario se aislarán las zonas de trabajo.
- Se informará a todo el personal existente en la obra, y perteneciente a cualquier gremio, de la posibilidad de puesta en marcha y funcionamiento de equipos de trabajo, así como de los posibles puntos de peligro, de los riesgos existentes y de las instalaciones en general.

3 EQUIPO Y MATERIAL DE TRABAJO

3.1 MAQUINARIA

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores: generales**

- El acceso –salida de maquinaria de la obra, será dirigida por un señalero.
- Toda la maquinaria deberá estar adecuada al R.D. 1215/97.
- Antes de iniciar el trabajo a los operadores se les facilitará el manual de instrucciones de la máquina y se les dará una explicación de los riesgos existentes y de las normas de seguridad que deben cumplir.
- Todos los trabajos de mantenimiento y reparación se efectuarán con la máquina parada.
- Sólo se utilizará por personal autorizado y especializado.
- La rampa para movimiento de máquinas y vehículos tendrá el talud lateral que exija el tipo de terreno. Su anchura mínima será de 4,5 m en los tramos rectos y mayor en la curva. La pendiente máxima será de 12 % en recta y 8 % en curva.
- El inicio de movimiento de cada máquina parada se indicará acústicamente.

3.1.1 CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Cortes por objetos o herramientas.
- Cortes por maquina.
- Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.

- Enganche o arrastre por objetos o maquina.
- Contactos eléctricos: descargas eléctricas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición al ruido.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- La máquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si este estuviera desgastado o resquebrajado, se procederá a su inmediata sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco de forma que se pueda bloquear. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.
- Cortar sólo los materiales para los que está concebida.
- Situación de la máquina de tal modo que la proyección de partículas y la elevación de polvo sea lo menos perjudicial para el resto de los compañeros.
- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y, además, bien ventiladas si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

■ **Protecciones personales**

- Guantes de seguridad.
- Gafas antipartículas.
- Protección auditiva.
- Calzado de seguridad.

■ **Protecciones colectivas**

- Protección del disco y de la transmisión.

3.1.2 SIERRA CIRCULAR

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Cortes por objetos o herramientas.
- Cortes por maquina.
- Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
- Enganche o arrastre por objetos o maquinas.
- Contactos eléctricos: descargas eléctricas.

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición al ruido.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- El interruptor deberá ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.
- Para el caso de un corte de energía dispondrá de un eje de reposición que evite la puesta en marcha al volver de nuevo la corriente.
- La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.
- No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.
- Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.
- No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo y si es necesario se la dotará de llave de contacto.
- La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá tomar parte de la formación que tenga el operario.
- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado de útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúe la alimentación.
- Es conveniente engrasar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
- Para las piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado.
- Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la manera.
- El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.
- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
- Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para evitar incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

- Prohibición de hacer ciertos trabajos peligrosos, cuñas por ejemplo.
- La máquina estará colocada en zona acotada y que no sea de paso.
- No retirar las protecciones que vienen incorporados en la máquina.

■ **Protecciones personales**
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protección auditiva.

■ **Protecciones colectivas**
- Carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos.

3.1.3 HORMIGONERA

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
- Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
- Aplastamiento por vuelco de maquinas o vehículos.
- Enganche o arrastre por objetos o maquinas.
- Contactos eléctricos: descargas eléctricas.
- Exposición al ruido.
- Contactos eléctricos.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Nunca se introducirá el brazo en el tambor cuando funcione la máquina ni cuando esté parada, salvo que se encuentre desconectada.
- Procurar colocar la máquina en un lugar fijo y además que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.
- Mantener la zona lo más expedita y seca posible.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.
- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Los elementos eléctricos estarán protegidos.
- Para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, se podrá emplear hormigoneras de eje fijo o móvil.

- Se comprobará de forma periódica el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al finalizar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada, completamente inmovilizada.
- La hormigonera estará provista de toma a tierra, con todos los mecanismos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos, el motor con carcasa y el cuadro eléctrico aislado, cerrado permanentemente.

■ **Protecciones personales**
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protección respiratoria.

■ **Protecciones colectivas**
- Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasa.

3.1.4 COMPRESOR

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
- Enganche o arrastre por objetos o maquinas.
- Contactos térmicos: quemaduras.
- Contactos eléctricos: descargas eléctricas.
- Explosión.
- Incendio.
- Exposición al ruido.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Se señalizará su entorno en un radio de 4 m. con señales de uso obligatorio de protectores auditivos.
- Se ubicará a una distancia nunca inferior a 2 m. del borde de coronación de cortes y taludes.
- Las tapas del compresor deben mantenerse cerradas cuando esté en funcionamiento. Si para refrigeración se considera necesario abrir las tapas, se

debe disponer una tela metálica tupida que haga las funciones de tapa y que impida en todo momento el contacto con los órganos móviles.

- Todas las operaciones de manutención, ajustes, reparaciones, etc., se deben hacer siempre a motor parado.
- Si se usan en un local cerrado habrá que disponer de una adecuada ventilación forzada.
- El compresor se debe situar en terreno horizontal, calzando las ruedas; caso de que sea imprescindible colocarlo en inclinación se deberán calzar las ruedas y amarrar el compresor con cable o cadena a un elemento fijo y resistente.
- La lanza se debe calzar de forma segura con anchos tacos de madera, o mejor dotarla de un pie regulable.
- Se deben protegerlas mangueras que surten el aire contra daños por vehículos, materiales, etc., y se deberán tener en canales protegido al atravesar calles y caminos.
- Las mangueras de aire que se llevan en alto o verticalmente deben ir sostenidas con cable de suspensión, puente o de otra manera. No es recomendable esperar que la manguera de aire se sostenga por sí misma en un trecho largo.
- Se debe cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares de donde puedan emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producirse explosiones.

■ **Protecciones personales**

- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.

■ **Protecciones colectivas**

- Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasa.

3.1.5 SOLDADURA OXICORTE

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Contactos térmicos: quemaduras.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a radiaciones.
- Explosión.
- Incendio.

- Fatiga visual: P.V.D., actividades de mucha precisión visual.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados para evitar respirar atmósferas tóxicas. Los tajos con soldadura de plomo se realizarán bajo corriente de aire.
- El local destinado para almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados, se ubicará en el lugar reseñado y estará dotado de ventilación constante por "corriente de aire".
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro explosión " y otra de "prohibido fumar".
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe "hacer masa" (conectar la pinza), a parte de las instalaciones, para evitar contactos eléctricos.
- Las botellas, (o bombonas), de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros porta botellas.
- Se evitará soldar (o utilizar el oxicorte), con las bombonas (o botellas) de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalarán unos letreros de precaución en el almacén de gases licuado, en el taller de montaje y sobre el acopio de tuberías y valvulería de cobre, con la siguiente leyenda.- NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN; SE PRODUCE "ACETILURO DE COBRE QUE ES UN COMPUESTO EXPLOSIVO".
- Se suspenderán los trabajos en presencia de lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h. O cuando se detecte tormenta.
- No almacenar botellas al sol o en focos próximos de calor.
- Examinar que el lugar donde caigan chispas no contenga materias combustibles.
- Alejar materias grasas de la zona de trabajo.
- En el caso de percibir olor a acetileno, ventilar la zona.

■ **Protecciones personales**

- Calzado de seguridad.
- Para soldadura:

- Manguitos de cuero, ropa de cuero, mandil de cuero, pantalla de soldadura, guantes soldadura.
- Protección respiratoria.

■ **Protecciones colectivas**
- Soplete con válvulas antirretroceso.

3.1.6 SOLDADURA ELÉCTRICA

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
- Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
- Contactos térmicos: quemaduras.
- Contactos eléctricos: descargas eléctricas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a radiaciones.
- Explosión.
- Incendio.
- Fatiga visual: P.V.D., actividades de mucha precisión visual.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
- Se suspenderán los trabajos en presencia de lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h. O cuando se detecte tormenta.
- Prohibido su uso por personal no autorizado.
- Prohibido mirar aunque sea a distancia el arco o las superficies que lo reflejan.
- Revisar periódicamente su estado de conservación.
- Prohibido tocar con la mano desnuda la masa donde se va a trabajar.
- Revisar el cableado para evitar electrocución.
- No utilizar vestimentas holgadas, para evitar atrapamientos.
- Desconectar tras su utilización.
- Tendrá adecuados aislamientos para riesgos eléctricos indirectos.

■ **Protecciones personales**
- Calzado de seguridad.
- Para soldadura:

- manguitos de cuero, ropa de cuero, mandil de cuero, pantalla de soldadura, guantes soldadura.
- Protección respiratoria.

■ **Protecciones colectivas**

- Tomas de tierra y disyuntor diferencial.

3.1.7 CAMIÓN – HORMIGONERA

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

- Caídas de objetos.
- Proyección de partículas.
- Contactos eléctricos.
- Contacto con sustancias nocivas.
- Cortes.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Exposición al ruido.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

- En los trabajos de bombeo, al comienzo se usarán lechadas fluidas, a manera de lubricante en el interior de las tuberías para un mejor desplazamiento del material.
- Los hormigones a emplear serán de granulometría adecuada y de consistencia plástica.
- Si durante el funcionamiento de la bombona se produjera algún taponamiento, se parará ésta para así eliminar su presión y poder destaponarla.
- Revisión y mantenimiento periódico de la bomba y tuberías así como de sus anclajes.
- Los codos que se usen para llegar hasta cada zona serán de radios amplios, estando anclados a la entrada y salida de las curvas.
- Al acabar las operaciones de bombeo, se limpiará la bomba y todos los accesorios.
- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón, estará especializado en este trabajo.

- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal del vertido, será gobernada por dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernen el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas. Es imprescindible evitar "atoramientos" o "tapones" internos de hormigón; procurar evitar los codos de radio reducido.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- No se harán revisiones o reparaciones con la máquina en funcionamiento.
- La indicación de moverse se indicará con el claxon.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y habiendo puesto la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante el movimiento de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.

■ **Protecciones personales**

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.

- **Protecciones colectivas**
  - Señal acústica de marcha atrás.

3.1.8 CAMIÓN BASCULANTE

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
  - Caídas de objetos.
  - Atrapamientos.
  - Golpes.
  - Proyecciones.
  - Atropellos.
  - Exposición al ruido.

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
  - Disponer de extintores en la cabina del camión.
  - Usar casco de seguridad certificado con marcado CE, siempre que baje del camión.
  - Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
  - Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.
  - Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.
  - No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar cualquier tipo de maniobra.
  - Si descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 m. garantizando ésta mediante topes.
  - No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
  - No se harán revisiones o reparaciones con la máquina en funcionamiento.
  - La indicación de moverse se indicará con el claxon.
  - El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y habiendo puesto la marcha contraria al sentido de la pendiente.
  - El personal de obra se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante el movimiento de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.

- Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.

■ **Protecciones personales**
- Calzado de seguridad.
- Protección auditiva.

■ **Protecciones colectivas**
- Claxon y espejo retrovisor.
- Topes de retroceso.

3.2 HERRAMIENTAS PORTÁTILES Y MANUALES

En este apartado se incluyen entre otras las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, rozadora mecánica, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo. Se incluyen así mismo, todas las herramientas manuales.

■ **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**
- Cortes por objetos o herramientas.
- Cortes por maquina.
- Proyección de fragmentos, partículas o fluidos.
- Enganche o arrastre por objetos o maquinas.
- Carga física: sobreesfuerzos, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos.
- Contactos eléctricos: descargas eléctricas.
- Exposición al ruido.
- Exposición a vibraciones.

■ **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**
- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.

- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco del cable de alimentación.
- No se manipularán las herramientas sin haber sido desconectadas previamente de la corriente eléctrica.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de utilizar mangueras de conexión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.
- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.
- Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.
- El circuito al cual se conecten, debe estar protegido por un interruptor diferencial, de 0,03 amperios de sensibilidad.
- Los cables eléctricos, conexiones, etc., deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.
- Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico para que no haya probabilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.
- Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.
- Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se estén utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.
- En herramientas portátiles, el conducto de toma de tierra debe ir incorporado en el cable de alimentación.

■ **Protecciones personales**

- Guantes de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Calzado de seguridad.
- Protección respiratoria.
- Gafas de seguridad.

3.3 MEDIOS AUXILIARES

1. Andamios: Los tipos de andamios que se utilizarán son Andamios metálicos tubulares.

2. Escaleras de mano: serán de dos tipos, metálicas y de madera. Se utilizarán para el trabajo en alturas pequeñas o de poca duración, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo. Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 3,5 m.

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:**

Andamios en general:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos por manipulación.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.

Escaleras de mano:

- Caídas de personas a distinto nivel.

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:**

Andamios metálicos tubulares:

- **Normas para el montaje de andamios.**
  - Los andamios dispondrán de Plan de Montaje y Desmontaje y Configuración tipo suministrados por el fabricante en los siguientes casos:
  - Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
  - Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura,

desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.

- Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.
- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.
- En los casos anteriores, si se dispone de marcado CE (plataformas con mástil...) en vez de Plan de Montaje se podrán aportar instrucciones del fabricante.
- En todo caso, todos los andamios irán acompañados de sus correspondientes instrucciones de utilización, proporcionadas por el fabricante, y que habrán de ser respetadas por todos los usuarios.
- En los casos anteriores en los que no sea posible clasificar la configuración del andamio dentro de una Configuración tipo reconocida, será necesario aportar un cálculo de resistencia y estabilidad (según R.D. 2177/2004).
- Los montajes de andamio serán supervisados por un Director de Montaje que asegurará el cumplimiento del Plan de Montaje.
- Si no existe Plan de Montaje por disponer los andamios de marcado CE (plataformas con mástil,...), el Director de Montaje supervisará los trabajos mediante las instrucciones proporcionadas por el fabricante.
- Los Directores de Montaje contarán con la siguiente formación:
- Si se necesita Plan de Montaje: Formación Universitaria.
- Si no es necesario Plan de Montaje: Formación Universitaria o experiencia de más de 2 años en la materia certificada por el empresario y formación en Técnico Básico en Prevención.
- Posteriormente a su montaje y previo a su utilización, los andamios serán inspeccionados, supervisando el cumplimiento de la Configuración tipo que corresponde a la tipología de dicho andamio. La inspección será realizada por un Técnico con la misma formación que el Director de Montaje. De esta inspección inicial se dejará constancia (certificado de montaje, acta de inspección inicial o documento equivalente...) . No se utilizará el andamio hasta que no se disponga de dicho documento.
- Las inspecciones se seguirán realizando posteriormente en los siguientes casos:
- En caso de transformaciones.

- Falta de uso.
- Accidentes.
- El desmontaje se supervisará de la misma manera que el desmontaje.
- Durante el uso del andamio se respetarán las instrucciones del fabricante.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores: en andamios tubulares

- Los tablones que formen el piso de la andamiada estarán dispuestos de modo que no puedan moverse, ni bascular o deslizarse.
- Estarán provistos de barandilla con rodapié.
- No se mantendrá una distancia del cerramiento superior a 30 cm.
- Si se está trabajando en distintos niveles del andamio, se cubrirán los espacios libres.
- Se comprobará el correcto anclaje a la fachada.
- Los accesos a las plantas del andamio se realizarán a través de escalera interior, perteneciente al propio andamio.
- Las plataformas de trabajo no dejarán huecos en el piso por los que pudiera haber riesgo de caída en altura. Se protegerán dichos huecos mediante barandilla de protección y rodapié.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (crucetas de San Andrés, y arriostramientos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada, será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante eslingas normalizadas.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Los tornillos de las mordazas, se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.

- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 1 m de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a nivel de techo en prevención de golpes a terceros.
- Los módulos base de andamios tubulares, se arriostrarán mediante travesaños diagonales, con el fin de hacer rígido el conjunto y garantizar su seguridad.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio)
- Se prohíbe el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, torteas de maderas diversas y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.

Andamios de borriquetas o caballete:

- En las longitudes de más de dos metros, se emplearán tres caballetes.
- Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura superior a 2 m.
- Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.

- No se depositarán pesos violentamente sobre la andamiada.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
- Las andamiadas estarán libres de obstáculos y no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.
- Las borriquetas no estarán separadas más de 2,5 m.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm, (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante cruces de San Andrés, para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones (bordes de forjados, cubiertas y asimilables), tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura por alguno de estos sistemas:
    1. Cuelgue de puntos fuertes de seguridad de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
    2. Cuelgue desde los puntos preparados para ello en el borde de los forjados, de redes tensas de seguridad.

3. Montaje de pies derechos firmemente acuñados al suelo y al techo, en los que instalar una barandilla sólida de 1 m de altura, medidos desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 o más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles a utilizar en trabajos sobre andamios de borriquetas, estará montada a base de manguera antihumedad con portalámparas estanco de seguridad con mango aislante y rejilla protectora de la bombilla, conectados a los cuadros de distribución.
- Se prohíbe apoyar borriquetas aprisionando cables (o mangueras) eléctricas para evitar el riesgo de contactos eléctricos por cizalladura (o repelón de cable o manguera).
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones.

Andamios metálicos sobre ruedas:

- Los accesos a las plantas del andamio se realizarán a través de escalera interior, perteneciente al propio andamio.
- Las plataformas de trabajo no dejarán huecos en el piso por los que pudiera haber riesgo de caída en altura. Se protegerán dichos huecos mediante barandilla de protección y rodapié.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Los andamios, sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad.
- H/L menor o igual a 3.
- Donde:
- H = a la altura de la plataforma del andamio
- L = a la anchura menor de la plataforma en planta

- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases, montadas en altura, se instalarán de forma alternativa –vistas en planta-, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre los andamios sobre ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 1 m de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas montadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios metálicas sobre ruedas, por inseguros.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio o tortea sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas.
- Se prohíbe trabajar en exteriores sobre andamios o torteas sobre ruedas, bajo régimen de fuertes vientos, en prevención de accidentes.

Escaleras de mano

<u>De aplicación al uso de escaleras de madera</u>

- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra

<u>De aplicación al uso de escaleras metálicas</u>

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie
- Las escaleras metálicas no estarán suplementadas con uniones soldadas
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin

De aplicación al uso de escaleras de tijera

- Las escaleras de tijera estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales)

Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad
- Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso
- Las escaleras de mano sobrepasarán en 1 m la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombros), iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar

- El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando

3.4 ACCESORIOS DE ELEVACIÓN (ESLINGAS, CADENAS, GANCHOS, PINZAS)

- **Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente::**
  - Caída de objetos por deficiente sujeción de la carga.
  - Caída de objetos por deficiente mantenimiento de los equipos (gancho, cable).
  - Choques contra objetos móviles por oscilación de la carga.
  - Caídas de personas a distinto nivel.
  - Atrapamientos por o entre objetos móviles de los aparatos de elevación.

- **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores::**
  - Las eslingas pueden estar formadas por cuerdas, cables o cadenas.
  - Los accidentes por rotura de eslingas con frecuencia son debidos a fallos humanos.
  - El jefe de montaje debe saber elegir las eslingas en función de la carga a elevar y del tipo de maniobra.
  - Ha de estimarse la carga a elevar. Estimar por alto el peso.
  - La carga de trabajo de un cable es aquella que puede ser soportada por él con toda seguridad. Estos datos deben estar marcados en el anillo de las eslingas o en una placa fijada por presión en uno de sus ramales.
  - Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas. Se intercalarán cantoneras o escuadras de protección.
  - Antes de la elevación completa de la carga se debe tensar suavemente la eslinga y elevar la carga no más de 10 centímetros para verificar su amarre y equilibrio. En esta operación no se deberán tocar la carga ni las eslingas.
  - Si se ha de mover una eslinga, aflojarla para que no roce contra la carga.
  - No debe permitirse que el cable gire sobre su eje.
  - Inspeccionar periódicamente todos los elementos que componen la eslinga.

- Cuando una carga es soportada por 4 ramales, se calculará la resistencia en el supuesto de que el peso total es soportado por 2
- ramales si la carga es rígida y 3 ramales si la carga es flexible.
- Los nudos disminuyen la resistencia de la eslinga de un 30 a un 50 %.
- Las soldaduras en los ojales disminuyen la resistencia de un 15 a un 20 %.
- Las zonas unidas con sujetacables nunca se colocarán sobre el gancho, se deberán quedar en las zonas libres trabajando únicamente a tracción.
- No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso un cable estaría comprimido por el otro.
- El agotamiento de un cable se puede determinar según el número de alambres rotos:
- Más del 10 % de cables rotos contando a lo largo de dos tramos de cableado separados entre sí por una distancia inferior a 8 metros.
- Cuando las pérdidas de sección de un cordón de cable, debido a la rotura de los alambres visibles en un paso de cableado alcance el 40 % de la sección total del cordón.
- Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcancen el 10 % en los cables de cordones o el 3 % en cables cerrados.
- Cuando presente algún otro defecto, como aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.
- Cuando presente puntos de picadura u oxidación avanzada.
- Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.)
- Zonas aplanadas debidas al desgaste.
- Grietas.
- Si el ángulo de los ramales sobrepasa los 90º deben utilizarse eslingas más largas o ejes transversales (pórticos).
- Los ganchos anillos y argollas asegurarán la unión entre los equipos elevándose la carga.
- La carga de trabajo de las argollas se indicará por el fabricante en función del acero empleado y de su tratamiento térmico.
- No sustituir nunca el eje de una argolla por un perno, aunque sea del mismo diámetro y de buen acero.
- Solamente deben utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad (pestillos)

- Los esfuerzos han de ser soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
- Ninguna fuerza externa debe tender a deformar la abertura del gancho.
- Nunca excederse en la carga a elevar, sobre la indicada y grabada en el pórtico.
- Para volteo y amarre de piezas suelen utilizarse pinzas.
- La carga de trabajo y las dimensiones de la boca están grabadas en las pinzas.
- Todas las pinzas serán probadas con una carga dos veces superior a la carga de trabajo

4 ANÁLISIS DE RIESGOS PARA LA SEGURIDAD Y SALUD

4.1 RIESGOS ESPECIALES

■ **Trabajos que implican riesgos especiales**

ANEXO II DEL RD 1627/97: Relación no exhaustiva de los trabajos que implican Riesgos Especiales.

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

En la obra que nos ocupa, se prevé la existencia de trabajos que impliquen riesgos especiales para la seguridad y salud para los trabajadores conforme al ANEXO II DEL RD 1627/97.

Lezo, abril 2019

Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria
Ingeniero Industrial

PLIEGO DE CONDICIONES

1 OBJETIVOS

El presente pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- **Exponer todas las obligaciones que la empresa contratista adjudicataria de la obra tiene respecto a la seguridad y salud en el trabajo, acorde a lo desarrollado en este Estudio de Seguridad y Salud.**
- **Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto en la obra.**
- **Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en los casos determinados por el Estudio de Seguridad y Salud, y exponer las normas preventivas que son propias de la empresa contratista y su sistema de construcción de esta obra.**
- **Concretar la calidad de la prevención decidida para el mantenimiento posterior de lo construido.**
- **Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.**
- **Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.**

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de seguridad y salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

2 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.

- Generales:
  - LEY 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales.

- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- R.D. Legislativo 1/1995 de 24 de marzo. Estatuto de los Trabajadores.
- R.D. Legislativo 1/1994 de 20 de junio. Ley General de la Seguridad Social.
- R.D. Legislativo 5/2000 de 4 de agosto. Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- R.D. 171/2004 de 30 de enero. Coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre. Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

■ Agentes químicos, biológicos y carcinógenos
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 379/2001, de 6 de abril. Reglamento de almacenamiento de productos químicos.
- R.D. 374/2001, de 6 de abril. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riegos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1997 de 12 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 255/2003 de 28 de febrero. Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

■ Máquinas y Equipos de Trabajo.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.

- R.D. 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- RD 2177/2004 Equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

- Aparatos elevadores y grúas.
  - R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre. Derogado, a partir de 30 de Junio de 1999 por R.D. 1314/1997 de 1 de agosto. Reglamentos de aparatos elevadores.
  - R.D. 1314/1997 de 1 de agosto. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE sobre ascensores.
  - R.D. 1513/1991. Exigencia sobre los certificados de cables, cadenas y ganchos.

- Aparatos y recipientes a presión:
  - R.D. 1244/1979 de 4 de abril. Reglamento de aparatos a presión. Modificado por R.D. 507/1982, de 15 de enero y por R.D. 1504/1990 de 23 de noviembre.
  - R.D. 1495/1991 de 11 de octubre. Se aplica a cualquier recipiente sometido a una presión interna relativa superior a 0,5 bar, diseñado para contener aire o nitrógeno y que no esté destinado a estar sometido a llama.

- Construcción.
  - R.D. 1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
  - R.D. 230/1998 de 16 de febrero. Reglamento de Explosivos.
  - Orden 20 de enero de 1956. Reglamento de Higiene y Seguridad Social en los Trabajos Realizados en Cajones con Aire Comprimido.
  - R.D. 836/2003 Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas-torre para obra y otras aplicaciones.
  - R.D. 837/2003 Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
  - Orden de 28 de junio de 1988. Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas-torre desmontables para obra.
  - Convenio de la construcción vigente general-provincial

- Equipos de protección individual.

- R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre y sus modificaciones. Regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D. 773/1997 de 30 de mayo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Frío Industrial
  - RD 3099/1977 de 8 de septiembre. Reglamento de Seguridad para las Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

- Incendios.
  - R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- Lugares de trabajo.
  - R.D. 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
  - R.D. 681/2003 de 12 de junio. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

- Manipulación manual de cargas.
  - R.D. 487/1997 de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- Material eléctrico.
  - R.D. 614/2001 de 8 de junio. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
  - Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre. Reglamento de líneas de Alta Tensión.
  - Decreto 842/2002 de 2 de agosto. Reglamento electrotécnico para Baja Tensión.

- Pantallas de visualización:
  - R.D. 488/1997 de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

- Vibraciones:

- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, Exposición a vibraciones mecánicas

- Radiaciones ionizantes.
  - R.D. 783/2001 de 6 de julio. Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
  - R.D. 413/1997 de 21 de marzo. Protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.

- Ruido.
  - R.D. 286/2006 de 10 de marzo. Protección de los trabajadores contra riesgos derivados de la exposición al ruido.

- Señalización de Seguridad y Salud.
  - R.D. 485/1997 de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
  - Orden 31 de agosto de 1987. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

- Transportes por carretera.
  - Ley 16/1987 de 30 de julio. Ordenación de los Transportes Terrestres.
  - R.D. 1211/1990 de 28 de septiembre. Reglamento de la Ley de Ordenación de Transportes Terrestres.
  - R.D. 2115/1998 de 2 de octubre. Transporte de mercancías peligrosas por carretera.

3 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Todos los equipos de trabajo deben cumplir el R.D. 1215/97, independientemente de la legislación específica que les afecte.

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

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

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido mas holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Las inspecciones, revisiones periódicas y mantenimiento de los equipos se realizarán por personal cualificado conforme a lo establecido por el fabricante, teniendo en cuenta lo exigido por el R.D. 1215/97.

3.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los equipos de protección individual tienen que cumplir el R.D.1407/92.

Se realizará un adecuado control y revisión del Material de Seguridad, antes de empezar la jornada.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del arnés de seguridad, será preceptivo que se proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio.

Las inspecciones, revisiones periódicas y mantenimiento de los equipos se realizarán por personal cualificado conforme a lo establecido por el fabricante, teniendo en cuenta lo exigido por el R.D. 1215/97 y el R.D. 773/97.

3.2 MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

En este Estudio de Seguridad y Salud se han definido los medios de protección colectiva que se van a utilizar para la prevención de los riesgos detectados, que cumplirán con las siguientes generalidades:

- Las protecciones colectivas de esta obra estarán en acopio disponible para uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje.

- Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

- Se desmontarán de inmediato toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.

- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en este Estudio de Seguridad y salud. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en colaboración con el Coordinador en materia de seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. De estas variaciones se dejará constancia modificaciones y anexos del Estudio de Seguridad y Salud, que se encontrarán en obra.

- Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo están destinadas a la protección de los riegos de todos los trabajadores de la obra; es decir, los trabajadores de la empresa principal, los de la demás subcontratadas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad, visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

- El montaje y el uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y salud es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva prevista por el de equipos de protección individual.

3.2.1 SISTEMAS PROVISIONALES DE PROTECCIÓN DE BORDE (UNE-EN 13374)

Requisitos básicos

- Un sistema de protección de borde debe comprender al menos una barandilla principal y una barandilla intermedia o protección intermedia y debe permitir fijarle un plinto.
- La distancia entre la parte más alta de la protección de borde y la superficie de trabajo debe ser al menos de 1 m. medida perpendicularmente a la superficie de trabajo.
- El borde superior del plinto debe estar al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo.

Clasificación

- Sistema de protección de borde **Clase A** (Sólo cargas estáticas)
    - Su uso será para apoyarse o sujetar la mano al caminar
    - Detendrá la caída en esa dirección. No deberá utilizarse para superficies con más de 10º de inclinación.
- Sistema de protección de borde **Clase B** (Cargas estáticas o dinámicas de baja intensidad)
    - Su uso será para apoyarse o sujetar la mano al caminar
    - Detendrá la caída en esa dirección
    - Detendrá la caída de quién se desliza por una superficie inclinada
    - Habrá de utilizarse en superficies con inclinación menor de 30º sin limitación de altura de caída o 60º y altura de caída de menos de 2 m.
- Sistema de protección de borde **Clase C** (Cargas estáticas o dinámicas de baja intensidad)
    - Detendrá la caída de una persona que se resbala por una superficie de fuerte pendiente.
    - Se utiliza si:
        - El ángulo está entre 30º y 45º sin limitación de caída o entre 45º y 60º para caídas menores de 5 m.
        - Si el ángulo es superior a 60º o mayor de 45º con más de 5 m de caída, estos sistemas no valen como protección. Tienen que colocarse los sistemas de protección de borde a lo largo del plano de trabajo.

3.3 SEÑALIZACIÓN

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo en general, en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación en general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización, no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que la justificaba.

3.4 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA

Todas las máquinas tienen que cumplir el RD 1644/2008.

Las máquinas con ubicación fija en obra serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las maquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquina empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte del contratista, proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

3.5 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria del presente Plan, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electromecánico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

4 CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS ACOMETIDAS DE OBRA

Se realizarán conforme a las especificaciones descritas en este Estudio de Seguridad y Salud, preservando en todo caso el estado de conservación y correcto funcionamiento actual de la red.

En caso de originar algún deterioro, se comunicará al Jefe de Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud, reponiendo con los medios precisos el estado original de la red.

5 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando el número previsto de operarios en obra, las instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones:

VESTUARIOS:

- Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie adecuada, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.
- La altura libre a techo será de 2,30 metros mínimo.
- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.

ASEOS:

Se dispondrá de un local con los siguientes elementos sanitarios:

- Duchas.
- Inodoros.
- Lavabos.
- Urinarios.
- Espejos.

Completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.

Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

BOTIQUINES:

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

6 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD

6.1 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen las previsiones en materia de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de obra.

La obra deberá contar con un Coordinador de Seguridad y Salud designado por el Promotor cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma de la evolución de los

trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

6.2 LIBRO INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de seguridad y salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de seguridad y salud. En el caso de obras de las administraciones públicas, son estas mismas quienes suministran dicho libro de incidencias.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a notificar dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

6.3 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento graves de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, para disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al

contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

6.4 VIGILANCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD

Al ingresar en la empresa todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico específico de su puesto de trabajo, el cual se repetirá anualmente aplicando los protocolos específicos de cada puesto de trabajo.

6.5 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

6.5.1 DEL PROMOTOR

En el caso de intervenir más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos en la obra, el Promotor está obligado a designar al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, según Art.3.2.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

6.5.2 DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS:

El Contratista está obligado a elaborar su Plan de Seguridad y Salud, adaptándolo a su propio sistema de ejecución de obra, según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Art. 7.1

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
   - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
   - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
   - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
   - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajoso fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1987.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

6.5.3 PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

- Cada contratista deberá disponer de un Recurso Preventivo en obra cuando se den trabajos con riesgos especiales indicados a continuación:
- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.
- Las funciones de dicho Recurso Preventivo serán vigilar el cumplimiento y comprobar la eficacia de las medidas del Plan de Seguridad y Salud.
- Dicho Recurso Preventivo ha de tener una formación mínima en Prevención de Riesgos Laborales de nivel básico.

6.5.4 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Articulo 1 5 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
   - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
   - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
   - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
   - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
   - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
   - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

6.5.5 DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Art. 2.1, el Coordinador de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra forma parte de la Dirección Facultativa.

6.5.6 DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, está obligado, según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Art. 9,a desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Articulo 1 5 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Articulo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el plan con el correspondiente informe del Coordinador en materia de Seguridad y Salud, será aprobado por la propia Administración que haya adjudicado la obra.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Articulo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

6.6 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

6.7 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y en el Convenio de la Construcción que se encuentre en vigor, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Lezo, abril 2019

Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria

Ingeniero Industrial

ANEXO I: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CÁPITULO	RESUMEN	IMPORTE
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	224,88
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	1.215,48
03	HIGIENE Y BIENESTAR	626,88
	TOTAL PRESUPUESTO	2.067,24

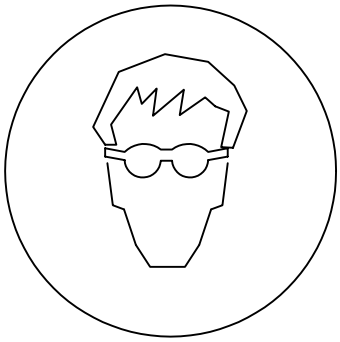
Asciende el presupuesto ejecución material a la expresada cantidad de DOS MIL SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

Lezo, abril 2019

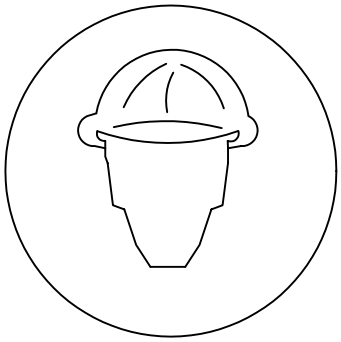
Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria
Ingeniero Industrial

ANEXO II: PLANOS Y DETALLES DE OBRA

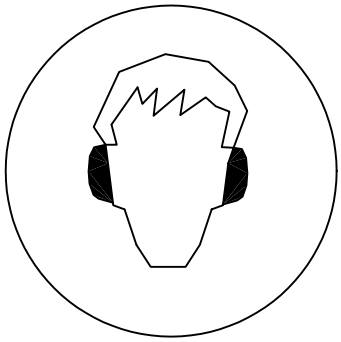
SEÑALES DE OBLIGACION



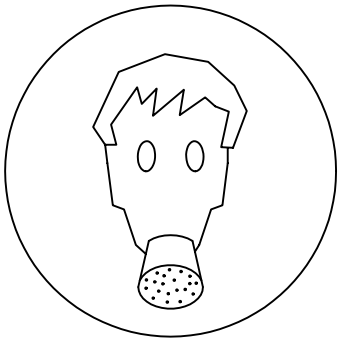
Proteccion ocular



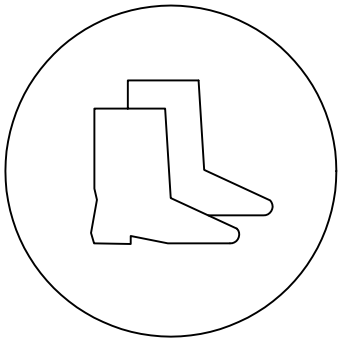
Uso de casco



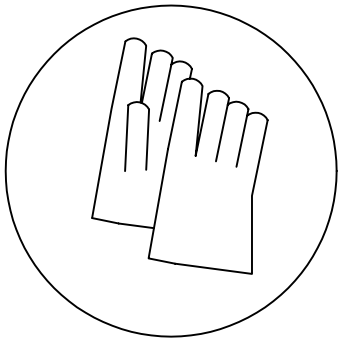
Proteccion acustica



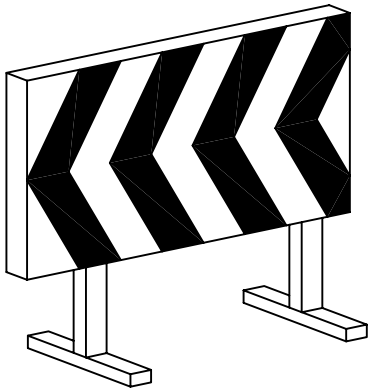
Proteccion respiratoria

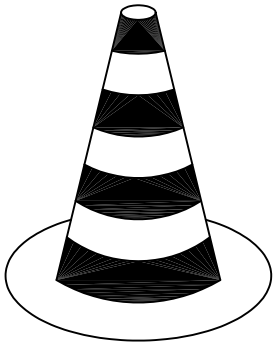


Calzado de seguridad

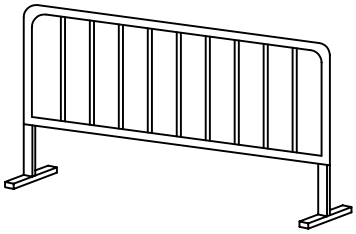


Guantes de proteccion

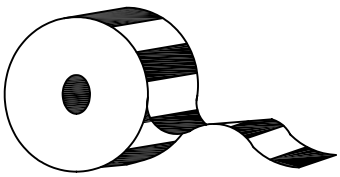




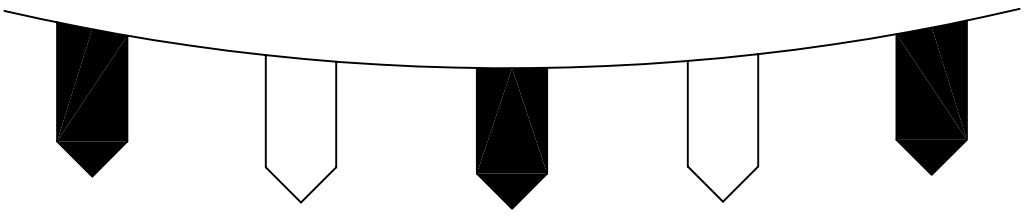
Cono balizamiento



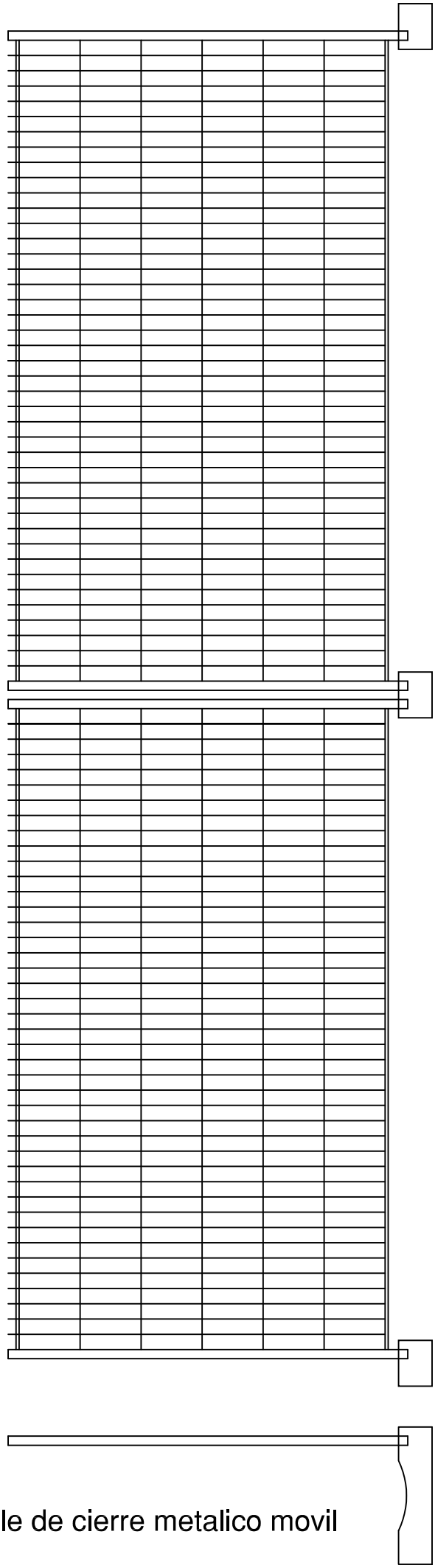
Vallas desvio trafico



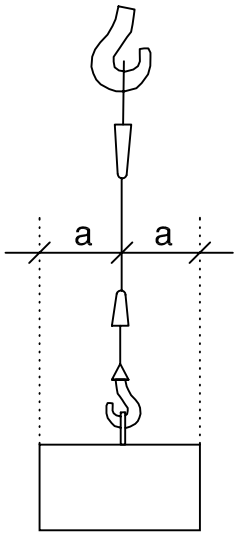
Cinta balizamiento

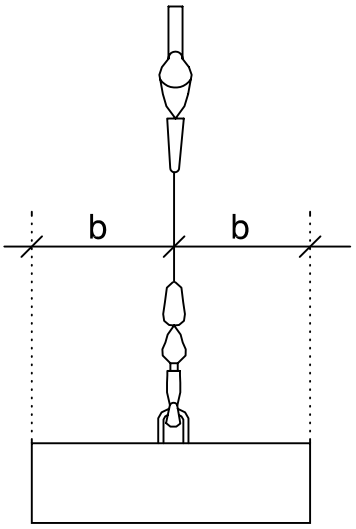


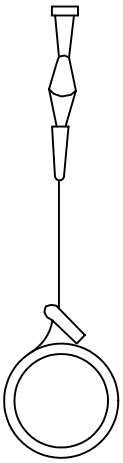
Cordon balizamiento

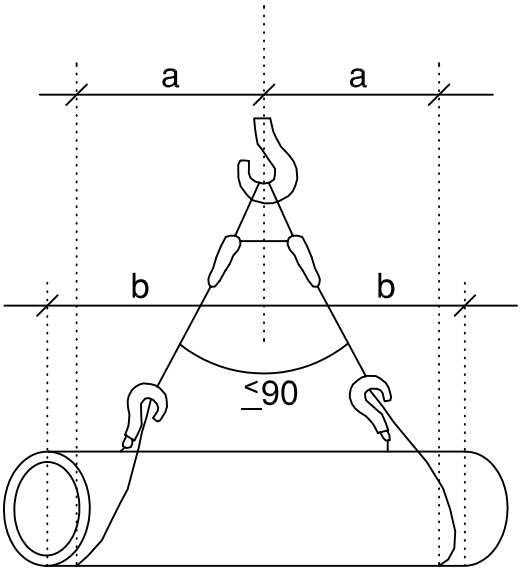


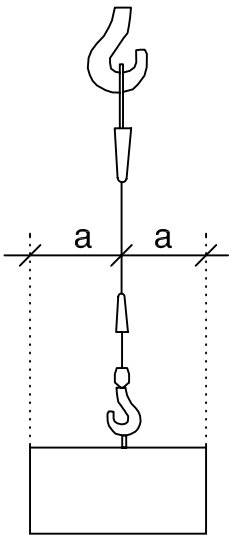
Detalle de cierre metalico movil

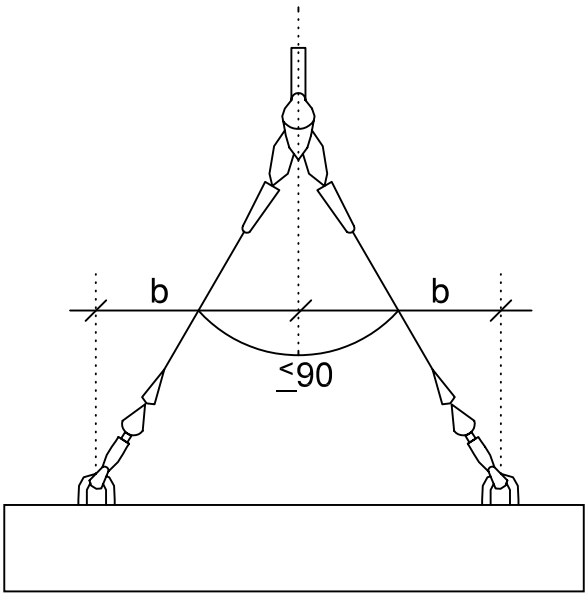

a
a


b
b




a
a
b
b
≤90


a
a


b
b
≤90

ESCALERAS DE MANO

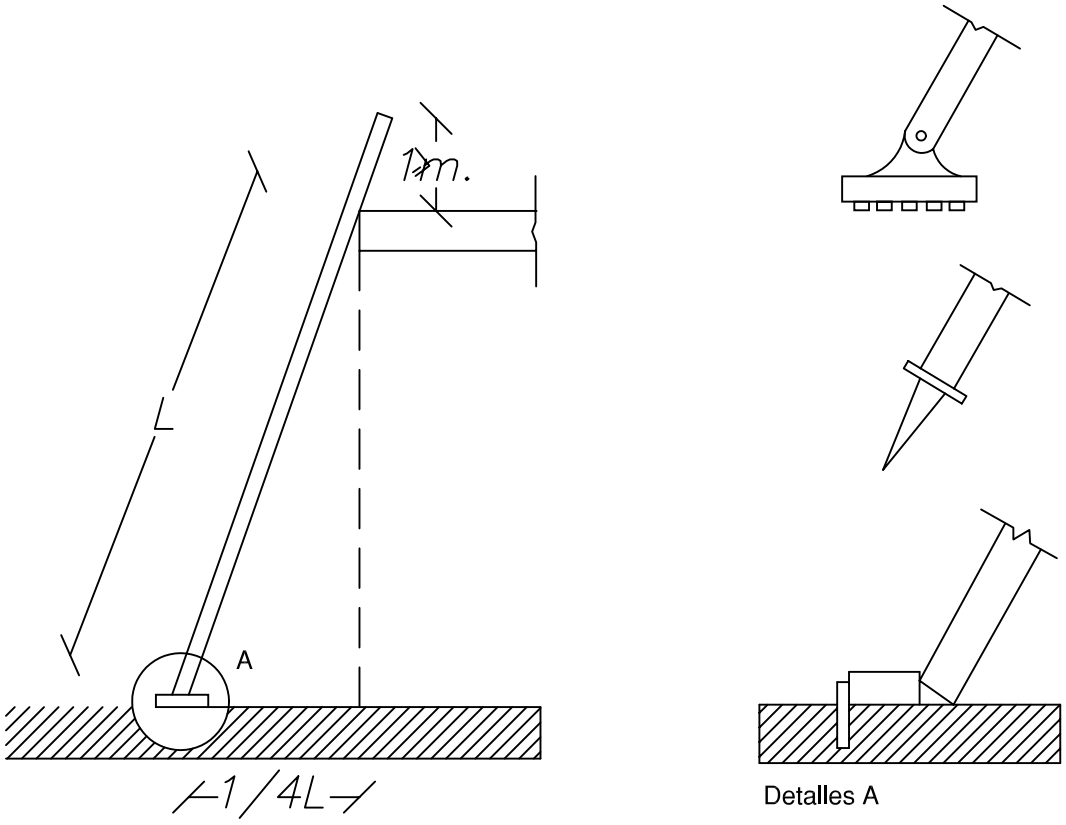
- Los pies de las escaleras se deben retirar del plano vertical del soporte superior a una distancia equivalente a 1/4 de su altura aproximadamente.

-Deberán sobrepasar en 1 metro el apoyo superior.

-Se apoyarán en superficies planas y resistentes y su alrededor deberá estar despejado.

-En la base se dispondrá elementos antideslizantes.

-Si son de madera:
*Los largueros serán de una sola pieza.
*Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solo clavados.
*No deberán pintarse, salvo con barniz transparente.



Detalles A

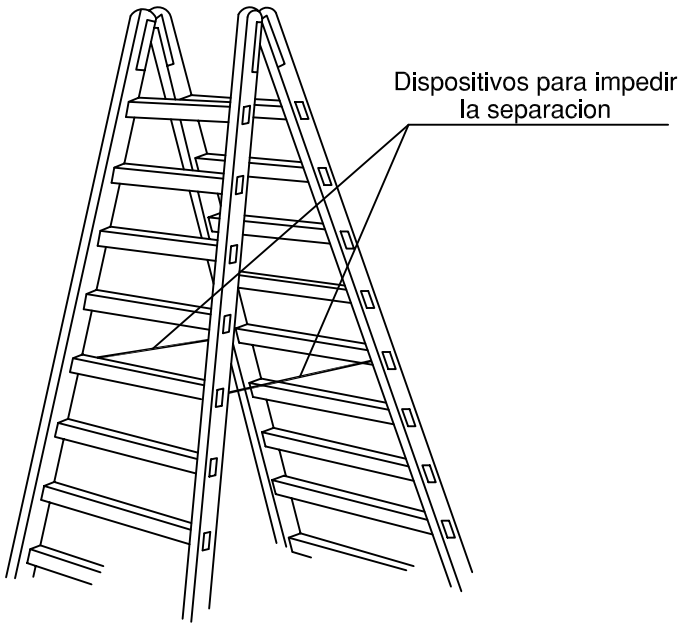
-No se transportarán a brazo sobre la misma, pesos superiores a 25Kgs.

-Solamente se deberán efectuar trabajos ligeros desde las escaleras. No se debe tratar de alcanzar una superficie alejada, sino cambiar de sitio la escalera.

-Las escaleras de metal son conductoras de electricidad. No se recomienda su uso cerca de circuitos eléctricos de ningun tipo, o en lugares donde puedan hacer contacto con esos circuitos.

-Las escaleras nunca se deben emplear horizontalmente como pasarelas o andamios.

-Cuando no estén en uso, todos los tipos de escaleras se deberán almacenar o guardar bajo techo, con el fin de protegerlas de la intemperie. Las escaleras que se almacenan horizontalmente se deben sostener en ambos extremos y en los puntos intermedios, para impedir que se comben en el centro y, en consecuencia, se aflojen los travesaños y se tuerzan los largueros.



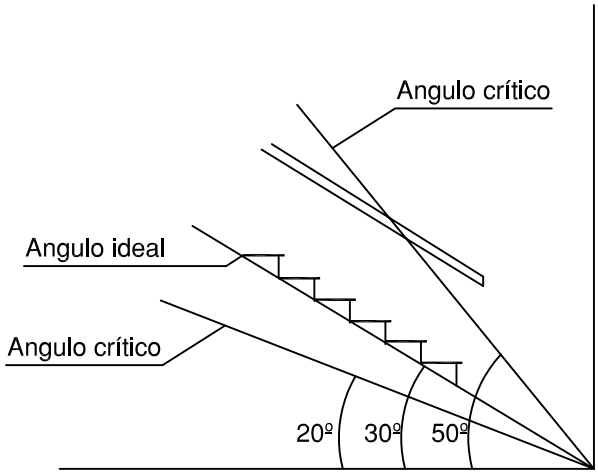
ESCALERAS DOBLES

La escalera se debe equipar con un mecanismo de trabado automático o con un separador para mantenerla abierta.

Las escaleras dobles se deben usar siempre completamente abiertas. No se deben usar como escaleras rectas.

ESCALERAS FIJAS

Hay que procurar evitar el uso exagerado de las escaleras de mano. Si se van a usar por un tiempo largo, será más seguro y económico emplear escaleras provisionales construidas sólidamente, con pasamanos, rodapies, descansos y suficientemente anchas para que puedan pasar por lo menos dos personas.



ANGULO SEGURO PARA ESCALERAS FIJAS

Lezo, abril 2019

Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria

Ingeniero Industrial

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

TABLA DE CONTENIDO – PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

1 OBJETO 3

2 CRITERIOS PARA LA RECEPCION DE LOS MATERIALES 4

2.1 COMPONENTES DEL HORMIGÓN, PASTAS Y MORTEROS 4

2.1.1 ADITIVOS. 4
2.1.2 CEMENTOS. 5
2.1.3 AGUAS. 6
2.1.4 ARIDOS. 6
2.1.5 MORTEROS 7

2.2 ACEROS. (Barras Corrugadas) 7

2.3 ACEROS PARA ARMADURAS ACTIVAS 8

2.4 FIRMES. 9

2.4.1 MATERIAL PARA BASE GRANULAR. 9
2.4.2 BETUNES FLUIDIFICADOS, EMULSIONES ASFALTICAS, ARIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS. 9

2.5 TUBERIAS DE PVC PARA SANEAMIENTO Y DRENAJE. 9

2.6 TUBERIAS DE PVC PARA CANALIZACIONES ELECTRICAS, TELEFONICAS, DE ALUMBRADO. 9

2.7 ARENA PARA LA CAMA DE ASIENTO DE LAS TUBERIAS. 10

2.8 LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES 11

3 ENSAYOS, ANALISIS Y PRUEBAS A REALIZAR Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA 11

3.1 LISTADO DE UNIDADES OBJETO DE ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN Y CONTROL ... 12

4 ESTRUCTURACIÓN DE LA OBRA 15

1 OBJETO

El presente Programa de Control de Calidad recoge los ensayos de identificación y control a realizar en el transcurso de la obra para asegurar que los materiales utilizados y las unidades de obra ejecutadas se ajustan a los requisitos de calidad establecidos en el Proyecto.

En la redacción del presente Programa de Control de Calidad se han seguido las directrices y criterios señalados en el Decreto 209/2014 de 28 de octubre del Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

Se han estudiado todas las unidades de obra que figuran en el proyecto, agrupadas del modo más conveniente en familias de la misma naturaleza y relacionando su cantidad o "tamaño" con los distintos ensayos que determinarán la calidad de estos materiales para su posterior aceptación o rechazo.

No obstante, se deja a consideración de la Dirección de las Obras, la posibilidad de variar este Programa en función de la evaluación de la importancia de los distintos materiales que se realice en el momento de la ejecución de la obra, así como en función de los sellos de calidad, de homologación de materiales, etc.., que se disponga, pudiendo intensificarse algunos controles y reducir o suprimir otros, ajustándose al presupuesto estipulado.

El Programa de Control de Calidad recoge los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos o marcas de calidad.

El control de materiales se realizará mediante la comprobación de los certificados de los mismos y/o toma de muestras de los acopios en taller o en obra, por parte del personal del laboratorio encargado del control, de acuerdo con la dirección facultativa de la obra y bajo sus indicaciones.

Las muestras se reconocerán y marcarán en obra de forma que resulten perfectamente identificables, pudiéndose determinar en cualquier momento su procedencia.

El traslado y custodia de las muestras serán realizados por el laboratorio de control, quien tras realizar los estudios pertinentes, emitirá los correspondientes informes de control.

2 CRITERIOS PARA LA RECEPCION DE LOS MATERIALES.

Los materiales objeto de control los clasificamos en los grupos siguientes:

1 Componentes de hormigones, pastas y morteros (Aditivos, cemento, agua, áridos y morteros).
2 Aceros (Barras corrugadas).
3 Aceros (Armaduras activas).
4 Firmes (material para base granular, betunes fluidificados, emulsiones asfálticas, áridos para mezclas bituminosas).
5 Tuberías de PVC para saneamiento y drenaje.
6 Tuberías de PVC para canalizaciones eléctricas, telefónica, de alumbrado,..
7 Arena para la cama de asiento de las tuberías.
8 Laminas impermeabilizantes.

2.1 COMPONENTES DEL HORMIGÓN, PASTAS Y MORTEROS

Los componentes del hormigón comprenden el cemento, agua de amasado, áridos y otros componentes.

La recepción de los componentes del hormigón se realizará de acuerdo con lo establecido en la vigente instrucción para la Recepción de Cementos RC-2003, entendiéndose que los beneficios que en ella se otorgan a los Sellos o Marcas de Calidad oficialmente reconocidos se refieren exclusivamente a los distintivos reconocidos y al CC-EHE. La toma de muestras se realizará según se describe en la vigente instrucción para cementos.

Se prevé la utilización de hormigones fabricados en Central Clase A con sello de calidad.

2.1.1 ADITIVOS.

Se prohíbe, en principio, el empleo en obra de aditivos para hormigones, pastas o morteros exceptuando, únicamente, el que se emplee en los raseos con mortero hidrófugo. Se exigirá al fabricante o suministrador que facilite la información necesaria

del producto a emplear, así como muestras y ensayos o análisis necesarios, gratuitamente.

2.1.2 CEMENTOS.

Características Técnicas.

El cemento a emplear será el designado como II-35.

Cumplirá además de las especificaciones del Proyecto, lo prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de Cementos "RC-03" y resto de la normativa vigente.

Control de materiales.

No se prevé la realización de ensayos del cemento a emplear, exigiéndose a la central de hormigonado los documentos de identificación del mismo.

Se establece que en los casos en que la central de suministro de hormigón no disponga de un Control de Producción o de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, se deberán acometer los controles de recepción de materiales dispuestos en la Instrucción EHE.

Estos controles son los siguientes:

- Control de la consistencia del hormigón.
- Control de la resistencia del hormigón.
- Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón.
  A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, se llevarán a cabo si se consideran necesarios los siguientes controles:

    a. Control documental de las hojas de suministro.
    b. Control de la profundidad de penetración de agua.
- Ensayos de control del hormigón.

Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la del proyecto.

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

a) Control a nivel reducido. Artículo 88.2 EHE

b) Control al 100 %, cuando se conozcan las resistencias de todas las amasadas. Artículo 88.3 EHE

c) Control estadístico del hormigón, cuando solo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan. Artículo 88.4 EHE

2.1.3 AGUAS.

Características Técnicas.

Cumplirá las condiciones del artículo 27 de la Instrucción EHE.

Control de Materiales.

En el caso de cambio del origen del suministro o cualquier otra causa que pueda ocasionar dudas sobre su calidad, a juicio de la Dirección de Obra, serían analizadas las aguas.

2.1.4 ARIDOS.

Características Técnicas.

Deberán reunir las condiciones del artículo 28 de la Instrucción EHE.

Control de Materiales.

Los áridos procedentes de las canteras de piedra caliza de la zona son lo suficientemente conocidos para su empleo con plena garantía, por lo que no se realizarán ensayos sobre los mismos.

Si por variación de suministro u otras circunstancias que a juicio de la Dirección de Obra lo exigieran, se realizarán una sola vez y previamente al comienzo de los trabajos de hormigonado los análisis que se relacionan a continuación:

- Determinación de terrones de arcilla.
- Determinación de partículas blandas.
- Determinación de finos.
- Ensayo granulométrico (NLT-150172).
- Análisis total de compuestos de azufre.
- Reactividad potencial con álcalis de cemento.
- Determinación cualitativa de materia orgánica.
- Determinación del coeficiente de forma.

- Análisis granulométrico por tamizado.
- Determinación del equivalente de arena.
- Índice de fiabilidad de las arenas.
- Coeficiente de desgaste de Los Angeles.
- Determinación peso específico y absorción.
- Determinación del tamaño máximo.

2.1.5 MORTEROS

Características Técnicas.

Están previstos utilizar la siguiente clase de mortero:

- Mortero M-40 (1:6) para uso general.

Las distintas clases de morteros a utilizar cumplirán las especificaciones del Proyecto, además de la normativa actualmente en vigor.

Control de Materiales.

Para su control y para cada tipo de mortero se realizarán los siguientes ensayos:

- Resistencia mecánica.
- Consistencia, cono de Abrams.
- Absorción de agua y porosidad.

2.2 ACEROS. (Barras Corrugadas)

Características Técnicas.

Sólo se emplearán aceros que posean distintivo reconocido o CC-EHE, que deberá ser acreditado. Las partidas de acero deberán de venir acompañadas de certificado de garantía del fabricante con los valores límites de las diferentes características expresadas en 31.2, 31.3 y 31.4 de EHE y del certificado específico de adherencia.

Los diámetros de las barras corrugadas consideradas son 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25 y 32 mm.

Control de Materiales.

Siguiendo lo especificado en el proyecto se realizará el control normal (γ_s = 1,15).

Las partidas llegarán a obra acompañadas del certificado de garantía del fabricante con todos los datos que indica la EHE.

Se realizarán los ensayos de control de recepción complementarios a la certificación.

2.3 ACEROS PARA ARMADURAS ACTIVAS

Características Técnicas

Sólo se emplearán aceros que posean distintivo reconocido o CC-EHE, que deberá ser acreditado. Las partidas de acero deberán de venir acompañadas de certificado de garantía del fabricante con los valores límites de las diferentes características expresadas en 32.3, 32.4 y 32.5 de EHE.

Control de Materiales

Siguiendo lo especificado en el proyecto se realizará el control normal (γ_s = 1,15).

Las partidas llegarán a obra acompañadas del certificado de garantía del fabricante con todos los datos que indica la EHE.

Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero de acuerdo con la norma EHE:

- Control a nivel reducido.
- Control a nivel normal.

En obras de hormigón pretensado solo podrá emplearse el nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.

No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante.

El control planteado debe realizarse previamente al hormigonado, en aquellos casos en que el acero no esté certificado, de tal forma que todas las partidas que se coloquen en obra deben estar previamente clasificadas. En el caso de aceros certificados, el control debe realizarse antes de la puesta en servicio de la estructura.

2.4 FIRMES.

2.4.1 MATERIAL PARA BASE GRANULAR.

Características Técnicas.

Cumplirá lo establecido en el vigente en el PG-3 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales.

Control de Materiales.

Se realizaran los ensayos de control de materiales y de recepción que aparecen reflejados a continuación en este programa.

2.4.2 BETUNES FLUIDIFICADOS, EMULSIONES ASFALTICAS, ARIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS.

Características Técnicas.

Cumplirán lo establecido en el vigente en el P.G.-3.

Control de Materiales.

Se prevé la utilización de riegos y mezclas bituminosas procedentes de central de fabricación en posesión de marcas, sellos o distintivos de calidad homologados que aseguren el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el PG-3, por lo que no está prevista la realización de ensayos de recepción de los materiales.

2.5 TUBERIAS DE PVC PARA SANEAMIENTO Y DRENAJE.

Características Técnicas.

Las tuberías de PVC cumplirán lo establecido en la UNE-EN 1.401.

Control de Materiales.

Se prevé la utilización de tuberías en posesión de marca de conformidad, por lo que no se efectuará más comprobación que la visual y documental recogida en el PPI.

2.6 TUBERIAS DE PVC PARA CANALIZACIONES ELECTRICAS, TELEFONICAS, DE ALUMBRADO.

Características Técnicas.

El documento del Proyecto contempla la utilización de tuberías de policloruro de vinilo las canalizaciones de: telefónica, energía eléctrica, alumbrado,....

Control de Materiales.

Su recepción se realizará comprobando sus características aparentes y antes de su colocación se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad y densidad relativa.
- Características dimensionales.
- Resistencia a tracción (1 P).
- Alargamiento de rotura (1 P).
- Comportamiento al calor.
- Absorción de agua.
- Resistencia al choque.

Si el material llegara a obra con Certificado de Origen Industrial acreditando el cumplimiento de las características exigidas, la Dirección de obra podría suprimir algunos de los ensayos.

2.7 ARENA PARA LA CAMA DE ASIENTO DE LAS TUBERIAS.

Características Técnicas.

La cama de asiento de las tuberías se realizará de arena, que deberá cumplir la siguiente curva granulométrica.

TAMAÑO DE TAMIZ	% QUE PASA
3/4 " (19,05 mm.)	100
1/2 " (12,70 mm.)	90
3/8 " (9,53 mm.)	40-70
Nº 4	0-15
Nº 8	0-5

Control de Materiales.

Si la Dirección de las Obras lo ordena se harán los siguientes ensayos:

Por cada doscientos metros cúbicos (200 m3) o fracción:

- Dos (2) Ensayo granulométrico (NLT - 104/72)
- Dos (2) Límite de Atterberg (NLT - 105/72)

2.8 LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES

Características Técnicas.

Reunirán las características determinadas en el Código Técnico y estarán oficialmente homologadas, así como deberán estar en posesión del sello INCE y la marca de calidad AENOR.

Control de Materiales:

En cada lote, compuesto por 500 m2 de superficie o fracción se determinarán las siguientes características:

Ensayos de recepción según utilización del material

Ensayos 1 a 4: Con carácter general.

Ensayos 5 a 8: Según Pliego de Prescripciones Técnicas de Proyecto.

Ensayo 8: Para membranas a base de materiales bituminosos modificados.

Características a determinar mediante ensayo	Normas de ensayo	Tamaño muestra
1. Identificación y composición de membranas.	UNE 104-402:96	1 muestra
2. Dimensiones y masa por unidad de área.	UNE 104-281-6.2:85	2 probetas
3. Resistencia al calor y pérdida por calentamiento.	UNE 104-281-6.3:90	2 probetas
4. Plegabilidad.	UNE 104-281-6.4:85	10 probetas
5. Resistencia a la tracción y alargamiento en rotura.	UNE 104-281-6.6:85	6 probetas
6. Estabilidad dimensional.	UNE 104-281-6.7:85	6 probetas
7. Composición cuantitativa.	UNE 104-281-6.8:86	4 probetas
8. Envejecimiento artificial acelerado.	UNE 104-281-6.16:86	1 probeta

3 ENSAYOS, ANALISIS Y PRUEBAS A REALIZAR Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

El listado de unidades objeto de ensayos de identificación y control figura en el apartado 3.1. En el apartado 3.2 se recoge una ficha con los ensayos a realizar por cada unidad, con sus criterios de aceptación.

Los ensayos se realizarán conforme las unidades se vayan ejecutando y se aplicarán a los lotes definidos. Los resultados de los Ensayos de Control de Ejecución se recogerán en el Registro de inspecciones y ensayos. Los resultados de los ensayos de control de materiales y de recepción, en su caso, se recogerán en registros según formato oficial

establecido por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

En los ensayos a realizar por cada unidad, para cada ensayo se señala:

- Si el mismo es de aplicación o no.
- El tipo de ensayo.
  CM – Control de materiales.
  CMR – Control de recepción de materiales
  CE – Control de ejecución.
- La normativa de aplicación conforme a la cual debe de realizarse el ensayo.
- La intensidad con la que el ensayo debe de efectuarse, definiéndose, en su caso, el tamaño del lote.
- Las condiciones de aceptación del ensayo.

Para que los resultados de un ensayo sean significativos se entiende que como mínimo deben de hacerse dos determinaciones del mismo. Es por ello que se recomienda que, si de la intensidad señalada en las fichas resultara la realización de una única determinación, se realicen dos determinaciones. No obstante, será el D.E. quien, a la vista de la importancia y condiciones de la obra y del coste del ensayo, determine si se realizan dos determinaciones.

3.1 LISTADO DE UNIDADES OBJETO DE ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN Y CONTROL

0. TRABAJOS PREVIOS

Este capítulo no es objeto de división alguna de la obra.

1. DEMOLICIONES Y DESBROCE

Este capítulo no es objeto de división alguna de la obra.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

   a. Excavación por medios mecánicos

      La obra se divide en tantos elementos como ejes existan en la obra. Los lotes se definen por **tramos de longitud máxima 200 m**.

   b. Terraplenes

La obra se divide en tantos elementos como ejes existan en la obra. La estructuración de la obra para este capítulo divide el elemento en **lotes de tongadas de superficie de 3.500 m2**.

3. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y OBRAS DE FÁBRICA
    a. Hormigones

    La obra se dividirá en elementos tales como: muros, zapatas, alzados, losas, estribos, pilares, etc. Los lotes se definen por **volumen de 100 m3** de hormigón.

    b. Armaduras pasivas

    Se define la misma división de la obra que en la unidad del hormigonado.

    c. Encofrados

    La obra se dividirá en elementos tales como: muros, zapatas, alzados, losas, estribos, pilares, etc. Los lotes coincidirán con cada uno de los elementos de cada obra de fábrica.

    d. Tirantes de anclaje

    La obra se dividirá en elementos tales como estructuras ancladas existentes.

4. AFIRMADOS EN CALZADAS Y ACERAS
    a. Explanada

    La obra se divide en tantos elementos como ejes existan en la obra. La estructuración de la obra para este capítulo divide el elemento en **lotes de superficie de 3.500 m2**.

    b. Zahorra Artificial

    La obra se divide en tantos elementos como ejes existan en la obra. La estructuración de la obra para este capítulo divide el elemento en **lotes de superficie de 3.500 m2**.

    c. Mezclas Bituminosas en caliente

    La obra se divide en tantos elementos como ejes y tipos de mezclas bituminosas existan en la obra. La estructuración de la obra para este capítulo divide el elemento en **lotes de superficie de 3.500 m2**.

d. Pavimentos de hormigón

De cada al plan de inspección la obra se divide en tantos elementos como ejes existan en la obra. Los lotes se establecerán por tramos de 100 m de longitud máxima.

e. Afirmado de aceras

De cara al plan de inspección la obra se divide en tantos elementos como ejes existan en la obra. Los lotes se establecerán por tramos de 100 m de longitud máxima.

5. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y BARRERAS DE SEGURIDAD

a. Señalización vertical/Marcas Viales

La obra se dividirá en tantos elementos como viales o ejes existan. Lote = elemento.

b. Barreas de seguridad flexibles

La obra se dividirá en tantos elementos como viales o ejes existan. Los lotes se establecerán por fracciones de eje de 500 m de longitud máxima.

Este capítulo no es objeto de división alguna de la obra.

6. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO

a. Plantaciones

La obra se dividirá en elementos que constituyan una actuación independiente de jardinería. Lote = elemento.

b. Barandillas

La obra se dividirá en tantos elementos como zonas independientes donde sea necesario colocar barandillas. Lote = elemento.

7. SANEAMIENTO Y DRENAJE

a. Tuberías de hormigón para Saneamiento y Drenaje

La obra se dividirá en tantos elementos como colectores de Hormigón se hayan definido en el proyecto. Se usará la misma denominación que la empleada en el proyecto. Lote = elemento.

b. Tuberías de PVC para Saneamiento y Drenaje

La obra se dividirá en tantos elementos como colectores de PVC se hayan definido en el proyecto. Se usará la misma denominación que la empleada en el Proyecto. Lote = elemento.

c. Pozos de registro
   Idem que en el caso de tuberías de PVC.

8. REDES DE SERVICIO
   a. Tuberías de fundición para suministro de Agua Potable
      La obra se dividirá en tantos elementos como ejes existan en la obra. Los lotes se definen por **tramos de longitud máxima 200 m**.

   b. Tuberías de polietileno para suministro de Agua Potable
   c. Conducciones para electricidad, alumbrado y telefonía
      La obra se dividirá en tantos elementos como ejes y redes de servicio existan en cada eje. Los lotes se definen por **tramos de longitud máxima 200 m**.

4 ESTRUCTURACIÓN DE LA OBRA

Todas las inspecciones y ensayos que se realicen en el transcurso de la obra han de quedar identificados y en correspondencia exacta con el elemento o unidad de obra en que se ha efectuado. Esto se consigue mediante la estructuración de la obra en una serie de divisiones debidamente codificadas y nombradas, y que coinciden con el listado de unidades objeto de inspección y ensayos definidos.

Cada unidad se dividirá en elementos y lotes. Los elementos serán fijos para cada unidad, sin embargo, los lotes serán variables en función del punto de inspección y de los ensayos y no necesariamente coincidirán los lotes de diferentes unidades.

Lezo, abril 2019

Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria
Ingeniero Industrial

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Atxubiaga Kalea, 4
20730 AZPEITIA (Gipuzkoa)
Tel.: 943 81 11 12
imara@imaraingenieria.com
www.imaraingenieria.com

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

TABLA DE CONTENIDO – ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1 INTRODUCCIÓN 3

2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS 3

3 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR 4

3.1 RCD NIVEL II 4

3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN 6

3.3 REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS 8

4 PLIEGO DE CONDICIONES 10

5 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS 15

6 PLANOS 16

1 INTRODUCCIÓN

Las obras objeto del presente Estudio de Gestión de Residuos, vienen definidas por el Proyecto redactado por el Ingeniero Industrial, Josu ARANGUREN ETXEBERRIA que tiene por título "Proyecto de Ejecución de construcción de un parque de juegos de agua en las piscinas municipales exteriores de Altzate de Lezo". En cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero y Decreto 112/2012 de 26 de junio, se detalla a continuación la información referente a los residuos de construcción y demolición.

2 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y entidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado. Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalaje.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

RCDs de Nivel I:Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II: residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la

implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Los residuos inertes son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados en la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material solo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

3 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

La estimación se realizara en función de las categorías indicadas anteriormente y expresadas en Tn y m^3.

3.1 RCD NIVEL II

RCD NIVEL II

1. Hormigón (17 01 01)
   - Cimentación: Hormigón de limpieza (2,70 m3) + Hormigón HA-30 (2,56 m3) =5,26 m3
   - Solera 10 cm: 1,30 m3
   - Solera 20 cm: 25,20 m3

Total = 31,76 m3.

Considerando un 1% de residuos y un esponjamiento de 1,75 veces el volumen:

RCD VOLUMEN TOTAL: 31,76 m3 x 0,01 x 1,75 = 0,55 m3
RCD PESO TOTAL: 31,76 m3 x 2,5 Tn/m3 x 0,01 = 0,79 Tn

2. Plástico (17 02 03)

Embalajes varios de todo tipo de materiales utilizados en obra. Estimando el triple del volumen del residuo de papel y cartón.

RCD VOLUMEN TOTAL: 1,80 m3
RCD PESO TOTAL: 1,80 m3 x 0,025 Tn/m3 = 0,045 Tn

3. Hierro y acero (17 04 05)
   - Acero obras de fábrica: 192 kg = 0,19 Tn

Total = 0,19 Tn
Considerando un 2 % de residuos y un esponjamiento de 2 veces el volumen.

RCD VOLUMEN TOTAL: 0,0004 m3 x 2 = 0,0008 m3
RCD PESO TOTAL: 0,19 Tn x 0,02 = 0,0038 Tn

4. Papel y cartón (20 01 01)

Embalajes varios de todo tipo de materiales utilizados en obra, etc. 1 m3 por cada 250 m2 construidos.
   - Superficie construida: 150 m2.

RCD VOLUMEN TOTAL: 0,60 m3
RCD PESO TOTAL: 0,60 m3 x 0,05 Tn/m3 = 0,03 Tn

RCDs NIVEL II

	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN		Tn	m3
X	17 01 01	Hormigón	0,79	0,55
X	17 02 03	Plástico	0,045	1,80
X	17 04 05	Hierro y acero	0,0038	0,0008

	RESIDUOS MUNICIPALES		Tn	m3
X	20 01 01	Papel y cartón	0,03	0,60

3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Se establecen las pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de residuos, para alcanzar los siguientes objetivos.

Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en que forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originen en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se utilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea mas fácil su valorización y gestión en el vertedero.

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central repicadora.

Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originaran en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulen de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparan el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la

propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

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

Acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito.
De modo que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su uso, con el fin de evitar que la rotura de piezas origine la producción de nuevos residuos.

No se permitirá el lavado de las cubas de los camiones hormigonera en el recinto de la obra.
De modo que deberán volver a la planta de la que provengan, pues está preparada y dispone de lugares adecuados para realizar las operaciones de lavado de sus cubas sin peligro de vertidos accidentales de aguas alcalinizadas (aguas con lechada de cemento).

3.3 REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Medidas de reutilización previstas.

Los materiales no susceptibles de reutilización "in situ" se transportarán a través de un gestor autorizado a una planta de reciclaje o tratamiento RCD para que se proceda a su valorización.

Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

Según el RD 105/2008 de 1 de febrero se obliga al poseedor de los residuos a separarlos por tipos de materiales.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5.5 de 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: 10 Tn
Ladrillos, tejas, cerámicos: 10 Tn
Metal: en todos los casos
Madera: en todos los casos
Vidrio: 0,25 Tn
Plástico: en todos los casos
Papel y cartón: 0,25 Tn
Yeso de falsos techos, molduras y paneles: en todos los casos

La clasificación, selección y almacenamiento de los materiales específicos de la obra se realizarán según la normativa, atendiendo a:

- Materiales pétreos de nivel I. Se almacenarán en la obra. No se necesitan contenedores especiales.
- Madera. Se almacenará en obra y en contenedores. Su clasificación se realizará según su posibilidad de valoración.
- Plásticos. En los materiales procedentes de embalajes y metal la clasificación depende de si el material es reciclable o no. Los residuos no reciclables se depositan en el contenedor general de materiales banales. Los reciclables sin posibilidad de reutilización en la propia obra se depositarán en diferentes contenedores, según la naturaleza del material.
- Papel, cartón y metal. En los materiales procedentes de embalajes y metalla clasificación depende de si el material es reciclable o no. Los

residuos no reciclables se depositan en el contenedor general de materiales banales. Los reciclables sin posibilidad de reutilización en la propia obra se depositarán en diferentes contenedores, según la naturaleza del material.

La forma de clasificación del material en obra será de forma ocular, según el criterio que establece la ley para facilitar la medida de selección en obra. En este caso se habilitarán los siguientes contenedores:

- Contenedor de hormigón y hierro/acero
- Contenedor de plástico, papel y cartón

Algunas recomendaciones para zonas de contenedores:

- Debe ser de fácil acceso para los camiones de recogida.
- Debe estar protegido contra las lluvias.
- Con barreras perimetrales para evitar los golpes de camiones o máquinas.
- El acceso debe ser restringido para evitar vertidos ilegales.
- Se deberá conservar limpio.

Medidas de valorización de los residuos generados.

Los materiales susceptibles de valorización (maderas, metales, plásticos, vidrios, papel) se entregarán a un gestor autorizado para que proceda a su valorización.

4 PLIEGO DE CONDICIONES

Para el Productor de Residuos:

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "Estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:
    a. Estimación de los residuos que se van a generar.
    b. Las medidas para la prevención de estos residuos.
    c. Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
    d. Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
    e. Pliego de condiciones.
    f. Valoración del coste previsto de la gestión de residuos, en capítulo específico.

- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos durante los 5 años siguientes.
- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el Poseedor de los Residuosen la Obra:

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que se debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje como llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla el mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, se deben mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiera sido necesaria.

  En caso de no poder por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que ello ha sido realizado en lugar del Poseedor de los residuos.
- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de obra conozcan donde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, se intentará reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

El personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositan.
- Las etiquetas deben informar sobre que materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con Carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición.

Gestión de residuos según RD105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados.

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

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.

Con Carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto.

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares… para las partes o elementos peligrosos referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…)

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las Instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan

---

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m3, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establecen las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos

---

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realicen en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase, y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberían establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de Licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o

gestores de RCD adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar solo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada entre a final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación de la autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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 para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producido por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán tratados como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

5 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material. También se indica el destino previsto para cada tipo de residuo.

RCDs NIVEL II

	Tn	M3	Destino RCD	Capacidad Contened./	Ud.	€/ud.	Coste Total €

						Camión			
X	17 01 01	Hormigón	0,79	0,55	Planta reciclaje RCD	Contened. 2,5 m3	1	37,05	37,05
X	17 04 05	Hierro y acero	0,0038	0,0008					
X	17 02 03	Plástico	0,045	1,80	Planta reciclaje RCD	Contened. 2,5 m3	1	37,05	37,05
X	20 01 01	Papel y cartón	0,03	0,60					
TOTAL									**74,10€**

6 PLANOS

A continuación se adjunta plano donde se muestra la instalación prevista para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición dentro de la obra, plano que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

CONTENEDORES

LEYENDA

- CONTENEDOR DE PLÁSTICO, PAPEL Y CARTÓN
- CONTENEDOR DE HORMIGÓN Y HIERRO/ACERO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

PISCINA MUNICIPAL ALTZATE,
TOMAS GARBIZU KALEA, 1C - LEZO

PROMOTOR:

LEZOKO UNIBERTSITATEKO UDALA

PLANO DE:

REPLANTEO ÁREAS



AUTOR:

JOSU ARANGUREN ETXEBERRIA

INGENIERO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO: 3250

DIBUJADO POR:	FECHA:
AJA	ABRIL 2019

ESCALA DIN A3:	Nº PLANO:
1/200	GR.01

www.imaraingenieria.com

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

IMARA
INGENIERIA - ARQUITECTURA

Lezo, abril 2019

Fdo.: Josu Aranguren Etxeberria

Ingeniero Industrial