



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Máster

Una escuela al aire libre: “Abrazar el canal”

Open Air School: “Embrace the canal”

Autor/es

Juan Pablo Ortega Morollón

Director/es

Mariano Pemán Gavín / Jesús Leache Resano

Escuela de ingeniería y arquitectura (EINA)  
2021

# UNA ESCUELA AL AIRE LIBRE

**ABRAZAR EL CANAL – ZARAGOZA**

TRABAJO FIN DE MASTER

Noviembre 2021

Autor: **J. Pablo Ortega Morollón**

Tutores:

Mariano Pemán Gavín

Jesus Leache Resano



## MEMORIA

**MD** MEMORIA DESCRIPTIVA

**MC** MEMORIA CONSTRUCTIVA

**CTE** CUMPLIMIENTO CTE

## DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

**IP** ÍNDICE DE PLANOS

## PLIEGO DE CONDICIONES

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

**ME** MEDICIONES

**PR** PRESUPUESTO



# MEMORIA

MD MEMORIA DESCRIPTIVA

MC MEMORIA CONSTRUCTIVA

CTE CUMPLIMIENTO CTE



## MD MEMORIA DESCRIPTIVA

### MD 01 INFORMACIÓN PREVIA

*ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA*  
*EMPLAZAMIENTO*  
*ENTORNO URBANO*

### MD 02 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

*DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO*  
*CUMPLIMIENTO DEL CTE*  
*DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO*

### MD 03 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

*REQUISITOS BÁSICOS*  
*LIMITACIONES DE USO*





## MD01 INFORMACIÓN PREVIA

### *ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA*

Vivimos tiempos de pandemia. Los niños han dejado de ir a la escuela. Los modelos escolares construidos durante las últimas décadas se descubren como incapaces de recibirlos. El susurro invisible de la prensa nos dice que las tecnologías son la solución: la escuela a hombros de dicha tecnología puede mudarse a la casa. Otros, nos dicen que la escuela no tiene sólo una ambición académica, sino también social. Los niños deben crecer juntos, como parte de un grupo en el que se educan. La vida mira de nuevo a la Arquitectura.

Nos preguntamos entonces si es posible reconsiderar los modelos escolares heredados. Miramos a tiempos no tan lejanos. Hace un siglo hubo otra pandemia, la de la gripe española y la tuberculosis. Arquitectos y pedagogos unieron entonces sus conocimientos para renovar sus viejas escuelas en pro de una arquitectura capaz de dar habitación saludable a aquellos niños. Nacieron las open air schools, las schools of the woods...y con ellas las escuelas volvieron a llenarse de niños.

En todos ellos es común la idea de una escuela abierta a una naturaleza que se convierte en patria y hogar de su propio crecimiento. Las escuelas pasaron a convertirse en lugares abiertos al aire fresco, a la luz del sol y a un medio físico que formaba parte de su génesis escolar.

El paso del tiempo reemplazó aquella naturaleza por una ciencia capaz de curarlo todo, o casi todo. El aire fresco, la luz del sol y la propia naturaleza fueron reemplazados por arquitecturas de recorridos eficientes, el confort de estancias mecánicamente ventiladas y una medicina que resolvía el resto.

Proponemos revisar el modelo actual docente en búsqueda de una nueva arquitectura que sea capaz de dar habitación a este nuevo tiempo de pandemia. Quizá esta revisión de la arquitectura escolar movida por la virus con la que andamos a vueltas, permita también avanzar hacia nuevos modelos escolares más abiertos y más cercanos a una naturaleza que debe ser parte de su programa

La naturaleza del río Ebro se suma a la mano del hombre para extender el área de influencia de las aguas, y sacar beneficios de ellas. El artificio y la naturaleza existente generan una nueva, de la que se beneficia el entorno desde Tudela hasta Zaragoza. Las aguas del canal aumentan el rango de su sombra verde, el proyecto se aprovecha de esta naturaleza, arrojando a los inquilinos del solar, los niños.

Sus dos mundos se entrelazan, para coser una nueva realidad, el mundo más urbano y el del canal.

La naturaleza y el aprendizaje participan el uno del otro, conectados por estos afluentes del canal, generando una simbiosis entre ellos que deriva en una nueva naturaleza.

Los espacios naturales inmediatos a la arquitectura se idean como huertos donde los niños podrán participar del lugar, además de aprender las plantas autóctonas. Conocer su entorno para formar parte de él.

### *EMPLAZAMIENTO*

El emplazamiento de la escuela tiene su ubicación en un solar que se sitúa junto al canal imperial de Zaragoza. En el espacio fronterizo entre los barrios de Valdefierro y Montecanal. Es un área previamente dedicada al cultivo y que después de la urbanización de sus inmediaciones se ha dejado al amparo del tiempo y cuyo único uso es el de zona de paseo junto al canal y cultivos en una parte del área.

### *ENTORNO URBANO*

El solar objeto del presente proyecto se encuentra delimitado al norte por el Canal Imperial de Aragón, separado de este por una densa masa de árboles, al oeste por los huertos urbanos de Zaragoza y al sur por la vía San Juan Bautista de la Salle. Tiene una configuración irregular, determinada por las líneas que marcan sus límites, con una superficie en planta de 5,7 Ha.

## MD03 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### *DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO*

La escuela abierta que se plantea busca vivir de la naturaleza activa del solar. Al norte, una gran masa de árboles se sitúa junto al canal, protegiendo a este del exterior y creando una naturaleza totalmente diferente al resto. Un mundo verde y orgánico que llama a relacionarse con la escuela. Por el contrario, en el resto del solar encontramos una naturaleza salvaje, casi inerte, un mundo delimitado por el asfalto del vial donde el clima seco de la ciudad de Zaragoza no permite el desarrollo de espacios verdes y donde las especies de vegetación tienen muy difícil la supervivencia. Es por esa razón que la escuela busca cerrarse a la naturaleza exterior y buscar una nueva naturaleza en el abrigo a aquella que está más próxima al canal: ABRAZAR EL CANAL.

Por ello, y ante un solar tan grande, se plantea un edificio de una sola planta con un perímetro exterior que ejerza de barrera entre la naturaleza existente del solar y la nueva naturaleza de la escuela. Esta barrera tiene un carácter mucho más urbano y ortogonal, esta alineada con los viales que delimitan el solar y forma una C que encierra una parte de la naturaleza del canal y da pie a la creación de una nueva naturaleza que viva de la existente. La barrera se entiende como un gran muro de hormigón que ejerce a su vez de protector y contra lo exterior y aislamiento de la naturaleza interior y que solo se abre en ciertos puntos donde la arquitectura es la protagonista. De este perímetro ortogonal nacen unos dedos con un carácter mucho más flexible y abierto, que de manera orgánica se relacionan con el canal, permitiendo que la naturaleza de este entre a formar parte de la escuela entrelazándose.

Con esto se trata de conseguir que haya una transición entre el exterior y el interior, donde el límite de la escuela separa dos naturalezas totalmente diferentes.

Es por eso que el colegio se compone de dos elementos significativos, por un lado, la c perimetral, donde se encuentran los espacios de administración y zonas comunes y por otro los dedos donde se encuentran los espacios destinados a las aulas.

#### *- Programa de necesidades:*

EL programa de necesidad es el propio de una Escuela de Infantil y Primaria con su Naturaleza en Zaragoza. Será una escuela de una sola vía. Tres cursos de infantil y seis

de primaria, con 25 alumnos por curso. Con un personal de unos 20 trabajadores entre profesores y personal no docente.

*- Uso característico del edificio:*

El uso característico del edificio es privado, ya que queda restringido a aquellos alumnos matriculados en el mismo y al personal del centro. Además, se propone desarrollar unos espacios exteriores que configuren un nuevo punto de encuentro, fomentando así la relación y la integración social en el barrio.

*- Otros usos previstos:*

La urbanización de las inmediaciones de la escuela se podría usar como parque o espacio de reunión para los barrios mas cercanos. Haciendo formar parte a la escuela de la actividad social de la ciudad.

*- Relación con el entorno:*

El proyecto parte de la intención de construir un lugar que dialogue tanto con la nueva naturaleza interior del canal como con la naturaleza exterior, una pieza capaz de responder a un lugar mucho más abrupto e inorgánico y a la naturaleza orgánica y viva del canal.

### *CUMPLIMIENTO DEL CTE*

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

*- Funcionalidad:*

En este apartado se incluyen aspectos como la accesibilidad para personas con movilidad y capacidad de comunicación reducidas, acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica o la correcta colocación de los elementos necesarios para tener acceso al servicio postal.

*- Seguridad:*

Seguridad estructural

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

#### Seguridad en caso de incendio

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

#### Seguridad de utilización y accesibilidad

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. De igual forma consiste en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

#### - Habitabilidad:

##### Higiene, salud y protección del medio ambiente

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

##### Protección contra el ruido

El objetivo de este requisito básico consiste en 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 como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

##### Ahorro de energía y aislamiento térmico

El objetivo de este requisito básico consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

### *DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO*

#### *- Volumen:*

Como se ha nombrado anteriormente, la escuela es un edificio en una sola planta que consta de dos partes claramente diferenciadas. Un Volumen de cubierta plana para la

barrera perimetral. De hormigón y con un carácter ortogonal. El resto de espacios, más vinculados a los alumnos, la geometría cambia, la cubierta plana deja paso a una cubierta inclinada mucho mas ligera, vinculada al mundo orgánico interior. Es por eso que en los extremos de esta barrera nacen dos nuevos volúmenes de mayor altura y de cubierta inclinada que componen el gimnasio o sala de usos múltiples y el comedor. Los brazos que componen las aulas son también unos volúmenes con una cubierta a dos aguas fragmentada en dos cubiertas a dos niveles diferentes. Todos estos volúmenes conforman un edificio que busca abrazar el canal.

*- Superficies útiles y construidas:*

Superficie parcela: 5,7 Ha

Superficie total construida del proyecto: 4.870.00 m<sup>2</sup>

Superficie total útil del proyecto: 3959.50 m<sup>2</sup>

CUADRO DE SUPERFICIES			
<b>ZONA INFANTIL</b>		<b>ZONA PRIMARIA</b>	
01 Aula 1º infantil	63,25 m <sup>2</sup>	07 Aula 1º primaria	60,50 m <sup>2</sup>
-Aula	49,05 m <sup>2</sup>	-Aula	45,70 m <sup>2</sup>
-Aseo	04,50 m <sup>2</sup>	-Recibidor	14,80 m <sup>2</sup>
-Recibidor	09,65 m <sup>2</sup>	08 Aula 2º primaria	60,50 m <sup>2</sup>
02 Aula 2º infantil	63,25 m <sup>2</sup>	-Aula	45,70 m <sup>2</sup>
-Aula	49,05 m <sup>2</sup>	-Recibidor	14,80 m <sup>2</sup>
-Aseo	04,50 m <sup>2</sup>	09 Aula 3º primaria	60,50 m <sup>2</sup>
-Recibidor	09,65 m <sup>2</sup>	-Aula	45,70 m <sup>2</sup>
03 Aula 3º infantil	63,25 m <sup>2</sup>	-Recibidor	14,80 m <sup>2</sup>
-Aula	49,05 m <sup>2</sup>	10 Aula 4º primaria	60,50 m <sup>2</sup>
-Aseo	04,50 m <sup>2</sup>	-Aula	45,70 m <sup>2</sup>
-Recibidor	09,65 m <sup>2</sup>	-Recibidor	14,80 m <sup>2</sup>
04 Aula psicomotricidad	63,25 m <sup>2</sup>	11 Aula 5º primaria	60,50 m <sup>2</sup>
05 Pasillo aulario 01	99,35 m <sup>2</sup>	-Aula	45,70 m <sup>2</sup>
06 Zona cubierta aulario 01	151,05 m <sup>2</sup>	-Recibidor	14,80 m <sup>2</sup>
Total	503,40 m <sup>2</sup>	12 Aula 6º primaria	60,50 m <sup>2</sup>
<b>ZONAS DE JUEGOS EXTERIORES</b>		-Aula	45,70 m <sup>2</sup>
20 Recreo comedor	823,40 m <sup>2</sup>	-Recibidor	14,80 m <sup>2</sup>
21 Recreo Aulario 01	848,80 m <sup>2</sup>	13 Aula informática	60,30 m <sup>2</sup>
22 Recreo Aulario 02	1006,25 m <sup>2</sup>	14 Aula plástica	60,30 m <sup>2</sup>
23 Recreo Aulario 03	1566,25 m <sup>2</sup>	15 Aula música	60,30 m <sup>2</sup>
Total	4.244,70 m <sup>2</sup>	16 Pasillo aulario 02	99,35 m <sup>2</sup>
<b>INSTALACIONES</b>		17 Zona cubierta aulario 02	151,05 m <sup>2</sup>
24 Bombas aerotermia	20,25 m <sup>2</sup>	18 Pasillo aulario 03	118,20 m <sup>2</sup>
25 UTAs y climatizadora	38,50 m <sup>2</sup>	19 Zona cubierta aulario 03	179,30 m <sup>2</sup>
26 G. de presión y depositos	38,50 m <sup>2</sup>	Total	1091,80 m <sup>2</sup>
27 CGBT y Rack	20,25 m <sup>2</sup>	<b>ADMINISTRACIÓN</b>	
Total	58,75 m <sup>2</sup>	46 Cocina	45,45 m <sup>2</sup>
<b>ZONAS COMUNES</b>		47 Cuarto basuras	11,25 m <sup>2</sup>
28 Comedor	343,15 m <sup>2</sup>	48 Almacén 03	11,25 m <sup>2</sup>
29 Aseos comedor	10,95 m <sup>2</sup>	49 Vestuario personal Masc	09,05 m <sup>2</sup>
30 Aseo minusválidos	07,85 m <sup>2</sup>	50 Vestuario personal Fem	09,05 m <sup>2</sup>
31 Sala de profesores	60,70 m <sup>2</sup>	51 Despacho director	18,60 m <sup>2</sup>
32 Aseos profesores	10,10 m <sup>2</sup>	52 Despacho Jefe de estudios	18,60 m <sup>2</sup>
33 Distribuidor 01	335,90 m <sup>2</sup>	53 Secretaría	18,95 m <sup>2</sup>
34 Distribuidor 02	530,95 m <sup>2</sup>	54 Reprografía	18,95 m <sup>2</sup>
35 Entrada	112,85 m <sup>2</sup>	55 Conserjería / Recepción	17,80 m <sup>2</sup>
36 Biblioteca	64,20 m <sup>2</sup>	56 Tutoría 01	18,60 m <sup>2</sup>
37 Gimnasio / Usos múltiples	449,60 m <sup>2</sup>	57 Tutoría 02	18,60 m <sup>2</sup>
38 Vestuarios	15,60 m <sup>2</sup>	58 Tutoría 03	18,60 m <sup>2</sup>
39 Aseos Zona deportiva	11,10 m <sup>2</sup>	59 Cuarto de limpieza	11,25 m <sup>2</sup>
40 Aseos Primaria 01	20,75 m <sup>2</sup>	60 AMPA y Asociacion	37,85 m <sup>2</sup>
41 Aseos Primaria 02	20,75 m <sup>2</sup>	Alumnos	
42 Aula grupo pequeño 01	37,85 m <sup>2</sup>	Total	283,85 m <sup>2</sup>
43 Aula grupo pequeño 02	37,85 m <sup>2</sup>	<b>ZONAS EXTERIORES</b>	
44 Cuarto instalaciones 01	18,40 m <sup>2</sup>	61 Espacio bienvenida	82,05 m <sup>2</sup>
45 Almacén 02	11,25 m <sup>2</sup>	62 Porche cubierto	157,40 m <sup>2</sup>
Total	2080,45 m <sup>2</sup>	Total	239,45 m <sup>2</sup>
		Total const.	4870,30 m <sup>2</sup>
		Total útil	3959,50 m <sup>2</sup>



## MD03 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

### *REQUISITOS BÁSICOS*

#### SEGURIDAD

Seguridad estructural

DB-SE

SE-1: Resistencia y estabilidad

SE-2: Aptitud a servicio

SE-3: Acciones en la edificación

SE-C: Cimientos

EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural

Seguridad de utilización y accesibilidad

DB-SUA

SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

#### HABITABILIDAD

Salubridad DB-HS

HS 1: Protección frente a la humedad

HS 2: Recogida y evacuación de residuos

HS 3: Calidad del aire interior

HS 4: Suministro de agua

HS 5: Evacuación de aguas

Protección frente al ruido DB-HR

Ahorro de energía DB-HE

HE 1: Limitación de demanda energética

HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

#### FUNCIONALIDAD

Accesibilidad DB-SUA

SUA 9: Accesibilidad

### *LIMITACIONES DE USO*

#### *- Del edificio*

El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio, ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

#### *- De las dependencias*

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

#### *- De las instalaciones*

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio. Las instalaciones se diseñan para los usos previstos en el proyecto.



# MC MEMORIA CONSTRUCTIVA

## MC 01 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

*BASES DE CALCULO*

## MC 02 SISTEMA ESTRUCTURAL

*CIMENTACIÓN*

*ESTRUCTURA PORTANTE*

*ESTRUCTURA HORIZONTAL*

## MC 03 SISTEMA ENVOLVENTE

*SISTEMA FACHADA*

*SISTEMA CUBIERTA*

*SISTEMA SUELOS*

## MC 04 DIVISIONES INTERIORES

## MC 05 SISTEMA DE ACABADOS

*ACABADOS EXTERIORES*

*ACABADOS SUELO*

*ACABADOS TECHOS*

*ACABADOS PARAMENTOS VERTICALES*

## MC 06 INSTALACIONES

*INSTALACION DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS*

*INSTALACIÓN DE FONTANERÍA*

*INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN*

*INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD*

*SISTEMA DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES*



## MC01 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

### *BASES DE CÁLCULO*

#### *- Método de cálculo:*

Se realiza un análisis y estudio de los principales elementos estructurales del edificio con la herramienta de cálculo CYPE ingenieros. Definiendo los siguientes elementos estructurales:

- Zapatas
- Pilares y vigas metálicas
- Pilares y vigas de hormigón
- Losa maciza

#### *- Memoria de cálculo:*

##### *Cálculo de las secciones:*

El dimensionado de las secciones se realiza según la Teoría de los estados límites de la vigente EHE, artículo 8.

##### *Cálculo de los armados:*

Cuantías geométricas, que serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la instrucción vigente.

#### *- Acciones:*

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de la Norma Española EHE y el Documento Básico SE (CTE). Los valores de las acciones serán los recogidos en el DBSE-AE.

## MC02 SISTEMA ESTRUCTURAL

Se establecen para el cálculo los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales utilizados.

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto, dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Último para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio

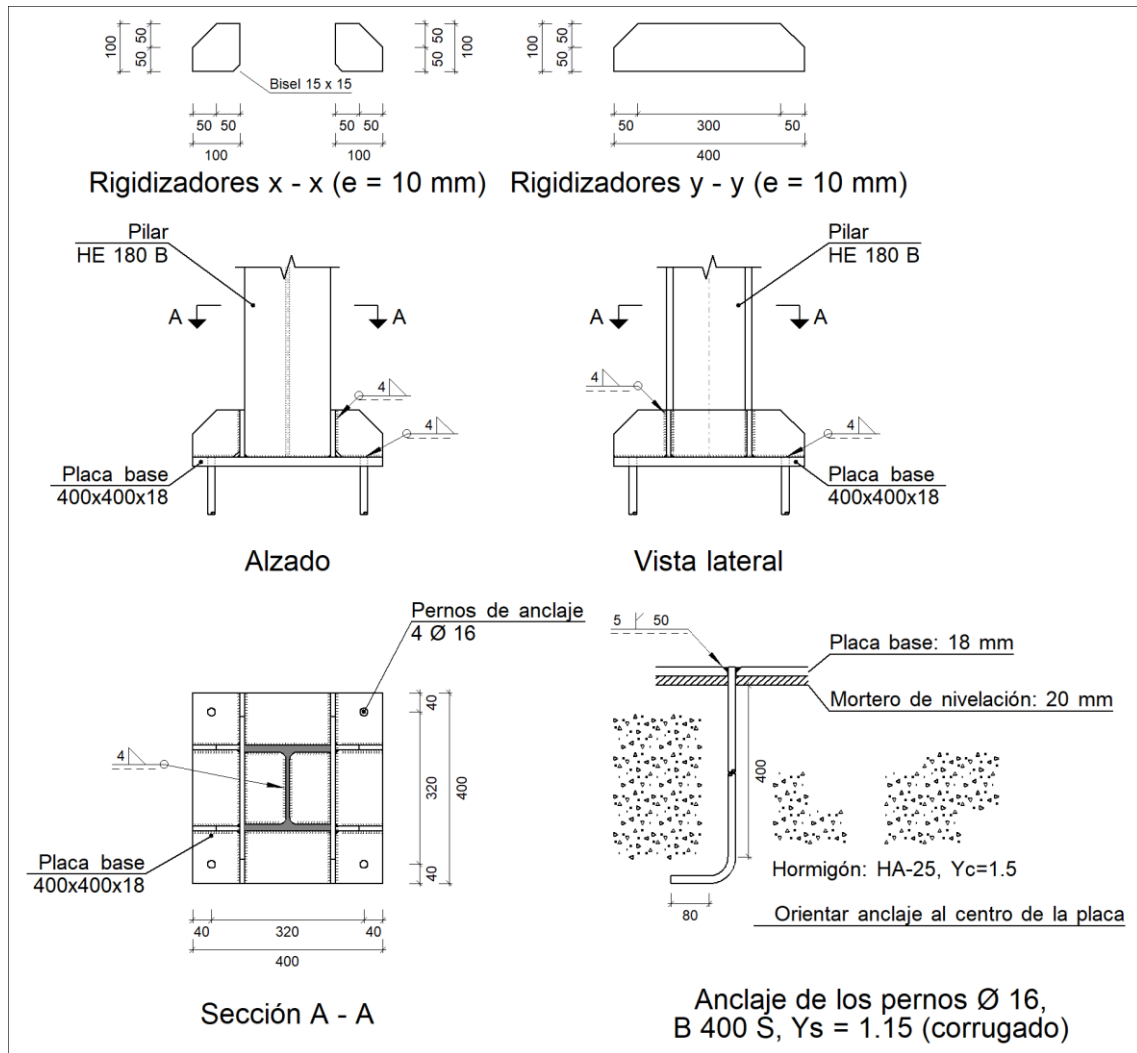
### DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL

#### *CIMENTACIÓN*

La cimentación del edificio esta formada por zapatas aisladas atadas en todo el perímetro y en la dirección de los pórticos para asegurar una estabilidad estructural plena. Las dimensiones de las zapatas varían en función de las cargas que estas soportan, siendo generalmente mayores las zapatas de pilares interiores, excepto en el caso de los brazos de los aularios, que al ser tan ligeros, las zapatas de borde hacen de contrapeso de la estructura ante las acciones del viento.

#### *- Características:*

El hormigón seleccionado para la ejecución de las zapatas es HA-25/B/30/II. El acero para todos los armados necesarios será B-500 S. Los pilares metálicos se unirán a las zapatas mediante una placa de anclaje.



**ESTRUCTURA PORTANTE**

La estructura portante de la escuela consta de pilares tanto metálicos como de hormigón. Los pilares metálicos, se encuentran en los aularios y como soporte de las vigas que cubren las luces del gimnasio y del comedor, siempre vinculados al espacio exterior que da al canal. El resto de pilares, correspondientes a zonas comunes y de administración son de hormigón. Como elemento singular y característico del proyecto se encuentran unos machones de hormigón que crean un doble acristalamiento en el lado sur y otros que ordenan los aularios en el norte. En general la estructura se encuentra oculta salvo excepciones.

Los pilares se muestran solo en la fachada norte y en aquellos espacios comunes vinculados al espacio exterior. En la zona del comedor los pilares metálicos se muestran, pintados en blanco sobre pintura intumescente de las micras necesarias para



cumplir EI60 y con la masividad correspondiente a cada pilar. La tendencia sigue a lo largo de los dos pasillos que conforman el brazo principal de la escuela. Esta regla se rompe en el gimnasio, donde los pilares van forrados y se encuentran dentro del muro de fachada con el fin de evitar que sean un obstáculo dentro del área de juego y prevenir de caídas y golpes.

*- Características:*

El hormigón seleccionado para la ejecución DE LOS PILARES es HA-25/B/30/II. El acero para todos los armados necesarios será B-500 S.

Los pilares de hormigón tienen unas dimensiones de 25x25 cm y los pilares metálicos son perfiles HEB200 y HEB180. Los machones de hormigón de las aulas 25x50 y los de la fachada sur 25x92

### *ESTRUCTURA HORIZONTAL*

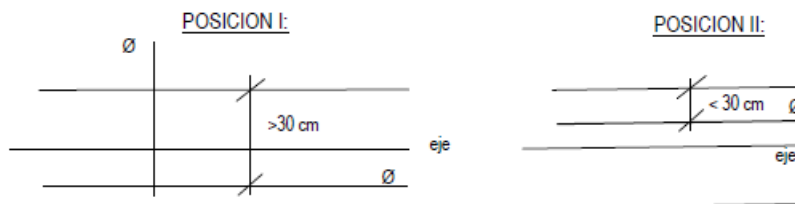
La estructura horizontal del edificio es de dos tipos: Una cubierta inclinada metálica de chapa de aluminio sobre rastreles de madera y una cubierta plana de losa de hormigón. La cubierta metálica se encuentra en los aularios, en el gimnasio y en el comedor. La cubierta plana en la parte de administración y la parte vinculada al espacio exterior del edificio.

*- Características:*

El forjado en contacto con el terreno se trata de una losa de hormigón armado de 20 cm de espesor no ventilada.

*- Cuadro de especificaciones de la estructura:*

CUADRO DE CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGON SEGUN EHE								
MATERIALES, NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD:								
DESCRIPCION	ELEMENTO	TIPIFICACION	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD					
			g <sub>c</sub>	g <sub>s</sub>	g <sub>g</sub>	g <sub>q</sub>		
HORMIGON	CIMENTACION	HA-25/B/20/Qa	1.50					
HORMIGON	MUROS CONTRA TERRENO	HA-25/B/20/Qa	1.50					
HORMIGON	ESTRUCTURA INTERIOR	HA-25/B/20/I	1.50					
HORMIGON	ESTRUCTURA EXTERIOR	HA-25/B/20/IIa	1.50					
ACERO ARMAR	TODOS	B 500 S		1.15				
ACERO ESTRUC	TODOS	S 275 JR		1.15				
EJECUCION	TODOS	NIVEL DE CONTROL NORMAL			1.50	1.60		
NOTA: EL HORMIGON DE LIMPIEZA SERA HM-10/B/20								
NOTA: EL CEMENTO SERA CEM II-42,5-R								
RECUBRIMIENTOS (ART. 37.2.3.):								
DESCRIPCION	CLASE DE EXPOSICION	RECUBRIMIENTO NOMINAL						
MUROS CONTRA TERRENO	Qa	70 mm (lado terreno)						
CIMENTACION	Qa	50 mm						
ESTRUCTURA INTERIOR	I	30 mm						
INFERIOR LOSAS	I	30 mm						
SUPERIOR LOSAS	I	30 mm						
ESTRUCTURA EXTERIOR	IIa	35 mm						
RELACION AGUA/CEMENTO (a/c) (ART. 37.3.2.)								
DESCRIPCION	CLASE DE EXPOSICION	MAXIMA a/c						
LATERAL EN CIMENTACION Y MUROS CONTRA TERRENO	Qa	0.60						
INFERIOR EN CIMENTACION	Qa	0.60						
ESTRUCTURA INTERIOR	I	0.65						
ESTRUCTURA EXTERIOR	IIa	0.60						
CONTENIDO DE CEMENTO (ART. 37.3.2.)								
DESCRIPCION	CLASE DE EXPOSICION	CONTENIDO MINIMO						
LATERAL EN CIMENTACION Y MUROS CONTRA TERRENO	Qa	275 kg/m <sup>3</sup>						
INFERIOR EN CIMENTACION	Qa	275 kg/m <sup>3</sup>						
ESTRUCTURA INTERIOR	I	250 kg/m <sup>3</sup>						
ESTRUCTURA EXTERIOR	IIa	275 kg/m <sup>3</sup>						
NOTA: EL CONTENIDO MAXIMO DE CEMENTO SERA DE 400 kg/m <sup>3</sup>								
DISPOSICION DE SEPARADORES (ART. 66.2.):								
ELEMENTO	DESCRIPCION	DISTANCIA MAXIMA						
ZAPATAS, LOSAS O ENCEPADOS	EMPARRILLADO INFERIOR	50xØ < 100 cm						
	EMPARRILLADO SUPERIOR	50xØ < 50 cm						
MUROS	CADA EMPARRILLADO	50xØ < 50 cm						
	ENTRE EMPARRILLADOS	100 cm						
VIGAS (MINIMO 3 POR VANO)	EN ESTRIBOS	100 cm						
SOPORTES (MINIMO 3 POR TRAMO)	EN CERCOS	100xØ < 200 cm						
NOTA: Ø ES EL DIAMETRO DE LA ARMADURA A LA QUE SE ACOPLA EL SEPARADOR								
LONGITUDES BASICAS DE ANCLAJE EN cm SEGUN EHE								
ACERO: B500S	HORMIGON	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
POSICION I	HA-25	20	25	30	40	60	95	155
POSICION II	HA-25	30	35	45	60	85	130	215
LONGITUDES BASICAS DE SOLAPO EN cm SEGUN EHE								
ACERO: B500S	HORMIGON	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
TRACCION POSICION I	HA-25	40	50	60	80	120	190	310
TRACCION POSICION II	HA-25	60	70	90	120	170	260	430
COMPRESION POSICION I	HA-25	20	25	30	40	60	95	155
COMPRESION POSICION II	HA-25	30	35	45	60	85	130	215
NOTA: SEGUN EL ART.66.5 DE LA EHE SE DEFINE LA DISPOSICION QUE CORRESPONDE A POSICION I Y II								
<b>NOTAS:</b>								
1.- TODAS LAS ARMADURAS QUE LLEGUEN A FACHADA O HUECO, TENDRAN UNA PATILLA DE (H-6) cm.								
2.- LAS JUNTAS DE HORMIGONADO SE DISPONDRAN ENTRE EL CUARTO O EL QUINTO DE LA LUZ (L/4 ó L/5), A 45 GRADOS.								



## MC03 SISTEMA ENVOLVENTE

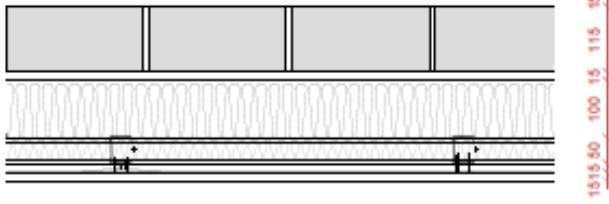
La envolvente del edificio es significativamente homogénea, ya que solo hay dos tipos de cerramientos exteriores en fachada, al exterior y al interior de la C. En cubierta, hay dos tipos también, de hormigón para zonas comunes y metálica para aularios, comedor y gimnasio, y dos tipos de cerramientos. EL cerramiento en contacto con el terreno es igual a lo largo de toda la escuela. Quedan detallados a continuación:

### CUBIERTAS

	<p><b>TIPO C1</b> CUBIERTA METÁLICA 42.00 cm.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>20 mm. Chapa grecada de zinc</li> <li>60 mm. Listonado de madera de pino</li> <li>5 mm. Lamina impermeabilizante</li> <li>30 mm. Tablero de madera DM e 30mm</li> <li>160 mm. Correa IPE160</li> <li>115 mm. Aislante térmico XPS e 2x80mm</li> <li>50 mm. Tablero de madera DM e 15mm</li> <li>15 mm. Estructura principal</li> </ul>
	<p><b>TIPO C2</b> CUBIERTA HORMIGÓN 57.50 cm.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>50 mm. Grava canto rodado</li> <li>2 mm. Geotextil</li> <li>160 mm. Aislante termico</li> <li>2 mm. Geotextil</li> <li>4 mm. Doble lamina impermeabilizante</li> <li>50 mm. Hormigon de pendientes</li> <li>200 mm. Forjado de losa de hormigón</li> </ul>

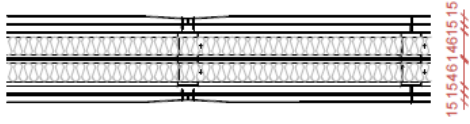
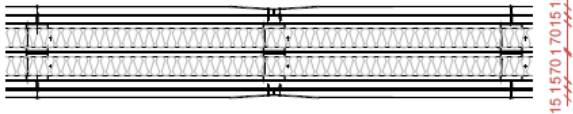
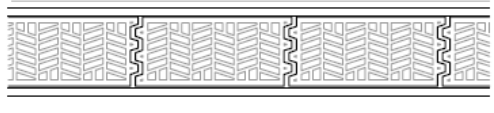
### CERRAMIENTOS FACHADA

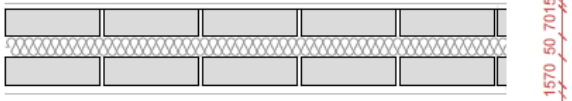
<p><b>TIPO M1</b> 52.50 cm.</p>	<p>CERRAMIENTO DE FACHADA</p>
	<p>---</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>75 mm. Panel prefabricado de hormigón blanco texturizado. Medidas 150x300. Fabricado</li> <li>75 mm. Subestructura metalica para fijación de paneles prefabricados</li> <li>60 mm.</li> <li>120 mm. Lana de roca con barrera vapor.</li> <li>115 mm. ½ Pie de ladrillo cerámico perforado</li> <li>50 mm. Subestructura de acero galvanizado con Lana de roca 40 Kg/m³</li> <li>15 mm. Placa cartón-yeso</li> <li>15 mm. Acabado interior</li> </ul>

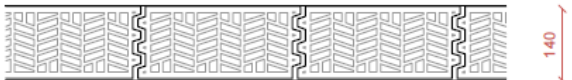
<b>TIPO M2</b> 32.00 cm.	CERRAMIENTO DE FACHADA ENFOSCADO Y PINTADO
	<p>15 mm. Enfoscado mortero hidrófugo maestreado con malla</p> <p>115 mm. <math>\frac{1}{2}</math> Pie de ladrillo cerámico perforado</p> <p>15 mm. Enfoscado mortero</p> <p>100 mm. Lana de roca con barrera vapor.</p> <p>50 mm. Subestructura de acero galvanizado con Lana de roca 40 Kg/m<sup>3</sup></p> <p>15 mm. Placa cartón-yeso</p> <p>15 mm. Acabado interior</p>

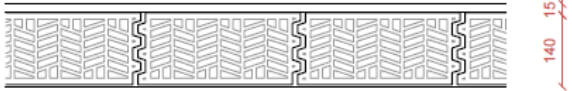
## MC04 PARTICIONES INTERIORES

Las particiones interiores del edificio se componen de dos tipos. Particiones ligeras de de subestructura metálica y paneles de cartón-yeso para los aularios y de fábrica de ladrillo, aquellas que separan zonas comunes. Se describen a continuación:

<p><b>TIPO t1</b>    15.50 cm.</p>	<p>SEPARACIÓN ENTRE MISMA AULA</p>
	<p>15 mm. Acabado                  15 mm. Placa cartón-yeso.                  46 mm. Subestructura de acero galvanizado con Lana de roca 40 Kg/m<sup>3</sup>                  1mm. Chapa de acero galvanizado antivandálica.                  46 mm. Subestructura de acero galvanizado con Lana de roca 40 Kg/m<sup>3</sup>                  15 mm. Placa cartón-yeso.                  15 mm. Acabado</p> <p>* +Alicatado en cara de cuartos húmedos y pladur antihumedad.</p>
<p><b>TIPO t2</b>    20.00 cm.</p>	<p>SEPARACIÓN ENTRE AULAS</p>
	<p>15 mm. Acabado                  15 mm. Placa cartón-yeso.                  70 mm. Subestructura de acero galvanizado con Lana de roca 40 Kg/m<sup>3</sup>                  1mm. Chapa de acero galvanizado antivandálica.                  70 mm. Subestructura de acero galvanizado con Lana de roca 40 Kg/m<sup>3</sup>                  15 mm. Placa cartón-yeso.                  15 mm. Acabado</p> <p>* +Alicatado en cara de cuartos húmedos y pladur antihumedad.</p>
<p><b>TIPO t3</b>    18.50 cm.</p>	<p>SEPARACIÓN ENTRE ADMIN-ZONAS COMUNES</p>
	<p>15 mm. Acabado                  15 mm. Enfoscado mortero                  140 mm. Ladrillo Termoarcilla                  15 mm. Acabado</p>

<p><b>TIPO t4</b> 14.50 cm.</p>	<p>SEPARACIÓN ENTRE SALAS ADMINISTRACIÓN</p>
	<p>15 mm. Guarnecido y Enlucido Yeso                  70 mm. Ladrillo cerámico doble hueco                  50mm Aislante Térmico. Lana de roca 40kg/m<sup>3</sup>                  70 mm. Ladrillo cerámico doble hueco                  15 mm. Guarnecido y Enlucido Yeso</p>

<p><b>TIPO t5</b> 14.00 cm.</p>	<p>SEPARACIÓN LOCALES GIMNASIO</p>
	<p>140 mm. Ladrillo Termoarcilla</p>

<p><b>TIPO t6</b> 15.50 cm.</p>	<p>SEPARACIÓN LOCALES GIMNASIO</p>
	<p>15 mm. Guarnecido y Enlucido Yeso                  140 mm. Ladrillo Termoarcilla</p>

## MC05 SISTEMA DE ACABADOS

El sistema de acabados, y la localización de estos en la escuela, queda definido en el plano de acabados en el apartado de construcción del dossier de planos:

### ACABADOS EXTERIORES

En La fachada correspondiente a M1, el acabado exterior es de hormigón veteadado color blanco. Propio del material colocado en la subestructura de fachada y sin ningún material acabado adicional. En la fachada correspondiente a M2 El acabado es pintura blanca sobre enfoscado de mortero hidrofugo. En cubierta plana de hormigón, el acabado es una base de gravas con una chapa de zinc en el perímetro del peto. El acabado en la cubierta metálica (C1) es una chapa ondulada de aluminio.

### ACABADOS SUELO

El suelo del colegio se compone de dos materiales principales. Por un lado, en todas las zonas donde los niños están presentes el acabado es un linóleo homogéneo color gris plata RAL 9010, excepto en el gimnasio donde se opta por un linóleo homogéneo continuo especial para superficies deportivas y más resistente.

En las zonas de administración y profesores. EL acabado es una superficie de hormigón pulido.

En los cuartos húmedos, baños y cocinas, el acabado es un gres porcelánico blanco, de baldosas de 40x40.

### ACABADOS TECHOS

Todos los espacios habitables tienen un falso techo de placas de yeso. En las aulas. Comedor y gimnasio, este falso techo posee unos orificios irregulares y aleatorios con facultades fonoabsorbentes para mejorar la acústica del espacio. EL resto es un techo continuo registrable en ciertos puntos del pasillo y zonas comunes. Los espacios destinados a almacenes o cuartos de instalaciones, no habrá falso techo, con el fin de ganar espacio. En los cuartos húmedos las placas de falso techo tendrán características hidrofugas, con el fin de mejorar el funcionamiento y durabilidad del mismo.

### ACABADOS PARAMENTOS VERTICALES

Se distinguen dos tipos de acabados verticales. Por un lado, corcho blanco, que permite colgar objetos en él, que está destinado a todos los espacios del aula y pasillos. Con el fin de que la arquitectura forme parte de la escuela. En el resto de salas el acabado es un guarnecido enlucido de yeso color blanco.

En los cuartos húmedos, baños y cocinas, el acabado es un aplacado porcelánico de 60x120 liso, excepto en los cuartos de baño donde se encuentran inodoros que el aplacado porcelánico, de mismas dimensiones, tendrá un relieve a decretar en obra.



# MC06 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los sistemas siguientes: protección contra incendios, fontanería, ventilación, electricidad y telecomunicaciones y saneamiento y evacuación de residuos.

## SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

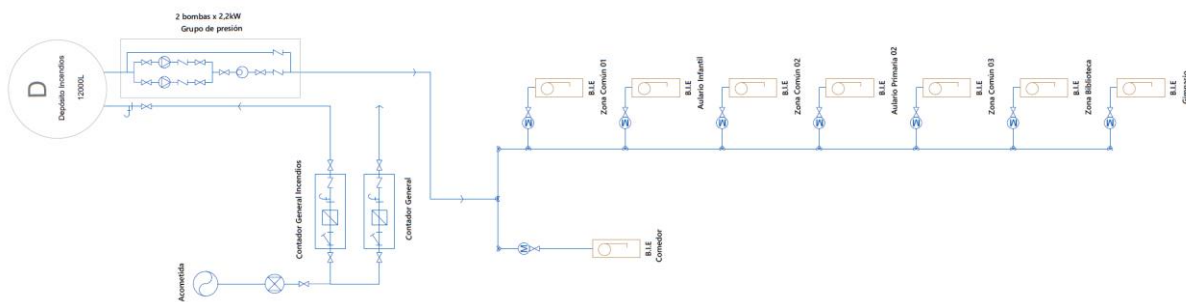
### - Datos de partida:

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de escuela pública en el Montecanal incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

### - Objetivos a cumplir:

La presente documentación tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de los sistemas que garanticen el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", CTE-DB-SI. El objetivo consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

### - Esquema de diseño:



*- Descripción y características:*

Se instalarán extintores de tal forma que cubran todo el edificio. Cada uno de los extintores tendrá una eficacia como mínimo 21A-113B. Además, se instalarán extintores de CO<sub>2</sub> en las zonas de cuadros eléctricos. En el edificio existen locales de riesgo bajo, como son los cuartos de instalaciones. En estos locales se instalará un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso. Este extintor podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. La situación de un extintor fuera del local o zona facilita su utilización en mejores condiciones de seguridad. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores suficientes para que la longitud del recorrido real hasta alguno de ellos, incluso el situado en el exterior, no sea mayor que 15m en locales de riesgo medio o bajo.

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil. El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 210x210mm., conforme a la norma UNE 23035-4, y se dispondrá además de alumbrado de emergencia. El edificio cuenta también con un sistema de alarma en todos sus espacios construidos mediante pulsadores de alarma, colocados en todas las salidas de los espacios y siguiendo siempre el recorrido de evacuación. Se cuenta también con un sistema de detección automática formado por detectores iónicos de humos de forma que se cubran todos los rincones del edificio con un radio de 5m desde cada detector. Debido a la extensa superficie construida es necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas de 25mm, que se colocarán en las salas principales y de tal forma que el recorrido real hasta una de ellas, incluso situándolas en el exterior de un espacio, no sea mayor que 25m.

SISTEMA DE FONTANERÍA

- Datos de partida:

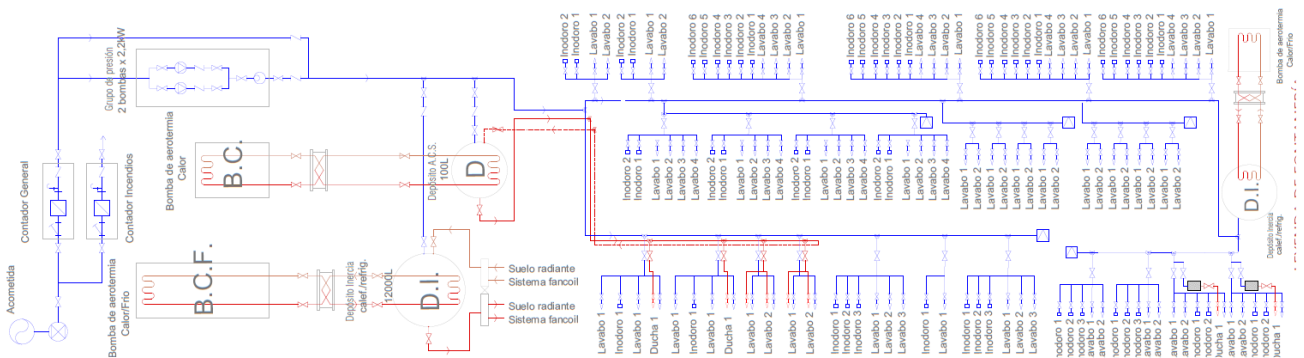
Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto de la escuela pública en el barrio de Montecanal Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de fontanería en el presente proyecto.

- Objetivos a cumplir:

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de abastecimiento, y en general de los siguientes servicios:

- Producción de agua caliente sanitaria para consumo en cocina y vestuarios
- Garantizar una red de distribución de AFS y ACS

- Esquema de diseño:



## *SISTEMA VENTILACIÓN*

### *- Datos de partida:*

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto de la escuela pública en el barrio de Montecanal Zaragoza,, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de climatización y ventilación en el presente proyecto.

Esta instalación garantiza la renovación de aire necesaria en cada uno de los ámbitos del proyecto. Perjudicando de la menos manera posible las características térmicas del espacio

### *- Objetivos a cumplir:*

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de ventilación necesaria para los espacios de la escuela, y en general de los siguientes servicios:

- VMC: Ventilación Mecánica Controlada de doble flujo
- Red de conductos de ventilación
- Impulsión y extracción

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial los siguientes documentos:

- Documento Básico de Salubridad, sección 3, DB-HS 3. Calidad del aire interior.

### *- Bases de cálculo:*

Atendiendo al primero de los métodos que expone la norma, método indirecto de caudal de aire exterior por persona, se obtienen los valores de caudal de aire exterior que son precisos en cada uno de los espacios con los datos de la Tabla 1.4.2.1. Se considera que está prohibido fumar en todos los espacios.

Se establece la clasificación de IDA 2, los siguientes caudales para cada espacio en función de las personas que utilizan las instalaciones.

Ventilación colegios							
Ventilación aulas							
	Niños	Vent. por niño	Adultos	Ventilación adulto	Simultaneidad	IDA	Caudal (m3/h)
Aula infantil 1	25	12,24	1	45	100	2	351,0
Aula infantil 2	25	12,24	1	45	100	2	351,0
Aula infantil 3	25	12,24	1	45	100	2	351,0
Aula psicomotricidad	25	12,24	1	45	0	2	
Aula primaria 1	25	16,7	1	45	100	2	462,5
Aula primaria 2	25	16,7	1	45	100	2	462,5
Aula primaria 3	25	20,56	1	45	100	2	559,0
Aula primaria 4	25	20,56	1	45	100	2	559,0
Aula primaria 5	25	27	1	45	100	2	720,0
Aula primaria 6	25	27	1	45	100	2	720,0
Aula informática	25	27	1	45	0	2	
Aula plástica	25	27	1	45	0	2	
Aula música	25	27	1	45	0	2	
Totales						Tota	4536,0
					coef	1	3764,88

Adicionalmente se aplica un coeficiente de 0,83 correspondiente al tiempo de duración de una clase respecto a 1 hora, esto es, 50 minutos respecto a 60 minutos.

Ventilación despachos						
	Adultos	Ventilación adulto	Simulta	IDA		Caudal (m3/h)
Dirección	1	45	100		2	45
Jefatura estudios	1	45	100		2	45
AMPA	10	45	100		2	450
Secretario	1	45	100		2	45
Conserjería	2	45	100		2	90
Sala de profesores	20	45	50		2	450
					Totales	1125

Otros usos							
	Niños	Ventilación niño	Adultos	Ventilación adulto	Simultaneidad	IDA	Caudal (m3/h)
Biblioteca	75	27	4	45	10	2	220,5
Sala tutorías	12	27	1	45	0	2	
Sala pequeños grupos	13	27	1	45	0	2	
Sala pequeños grupos	13	27	1	45	0	2	
						Tota	220,5
					SUMATORIO CAUD		5110,38

<b>Ventilación y climatización polideportivo</b>							
	Niños	Ventilación niño	Adultos	Ventilación adulto	Simultaneidad	IDA	Caudal (m3/h)
Polideportivo	225	25,5	25	45	50	2	3431,25
Vestuario 1	15	27	1	45	0	2	
Vestuario 2	15	27	1	45	0	2	
SUMATORIO CAUC							3431,25

<b>Ventilación y climatización comedor</b>							
	Niños	Ventilación niño	Adultos	Ventilación adulto	Simultaneidad	IDA	Caudal (m3/h)
Comedor	225	25,5	25	45	50	2	3431,25
Cocina	0	0	4	45	100	2	180
Vestuarios	0	0	4	45	0	2	
SUMATORIO CAUC							3611,25

### *- Descripción y características:*

Se ha proyectado un sistema de ventilación con el que se consigue alcanzar una renovación hora y mejorar la eficiencia y sostenibilidad del conjunto, así como no alterar. La instalación parte una máquina de doble flujo con recuperador de calor. Como ya se ha comentado cada una de ellas aportará renovación a una zona distinta del edificio. El motivo fundamental de esta diferenciación es la franja temporal en la que se usa cada espacio. Las aulas de infantil llevan un horario diferente a las de primaria, así como las zonas comunes el comedor o el gimnasio. El sistema funciona de la siguiente manera. Gimnasio, Comedor y zonas comunes, el aire es impulsado en las zonas comunes y recogido en las cuartos húmedos y dependencias mas pequeñas. El aire que se recoge calienta en un recuperador de calor el aire que se recoge del exterior y que se vuelve a impulsar dentro. EL aire circula siempre por conductos por el falso techo y sale y se recoge a través de rejillas incluidas en falso techo o particiones interiores del edificio. Además se proyecta la extracción mecánica independiente de los aseos de las aulas de infantil, mediante extractores eólicos con salida a cubierta.

## **SISTEMA CALEFACCIÓN**

### *- Datos de partida:*

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto de la escuela pública en el barrio de Montecanal Zaragoza.

Esta instalación garantiza el confort climático en cada uno de los ámbitos del proyecto.

*- Objetivos a cumplir:*

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de calefacción necesaria para los espacios de la escuela, y en general de los siguientes servicios:

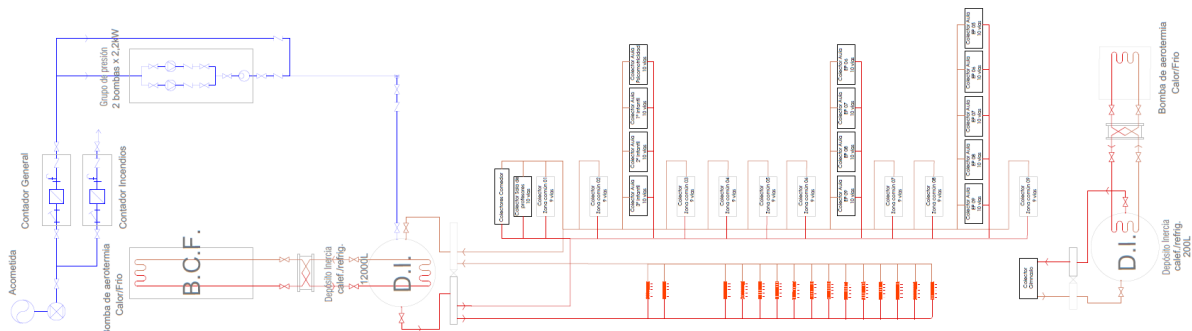
- Suelo Radiante y colectores
- Fancoils

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial los siguientes documentos:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE. Instrucción Técnica 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior UNE-EN 13779

*- Esquema de diseño:*



*- Descripción y características:*

Se plantea una instalación de suelo radiante para los elementos donde se encuentran los alumnos del colegio. En aulas, pasillos, comedor y gimnasio y fancoils para los espacios utilizados por personal docente y cocina. El suelo radiante tendrá varios puntos de activación, con colectores individualizados por Aula.

. El motivo fundamental de esta diferenciación es la franja temporal en la que se usa cada espacio. Se ha proyectado una instalación de fancoils para aquellas salas de uso temporal o que podrían no utilizarse en toda la jornada lectiva. Con el fin de evitar el gasto

energético. La instalación funciona de la siguiente manera. Una bomba de calor de aerotermia calienta un depósito de inercia que produce agua caliente que circula hasta los colectores para calentar el agua de los circuitos del suelo radiante y a su vez a los fancoils.

### *SISTEMA DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS*

#### *- Datos de partida:*

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto de la escuela pública en el barrio de Montecanal Zaragoza,, incluyendo este el diseño y ejecución de la red eléctrica en el presente proyecto.

#### *- Objetivos a cumplir:*

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación eléctrica, y en general de los siguientes servicios:

- Acometida.
- Cuadro General de Distribución.
- Cuadros Secundarios de Distribución.
- Elementos singulares
- Toma de tierra.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HE3), el diseño y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial en el Vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, así como las Normas Particulares de la compañía suministradora.

#### *- Descripción y características:*

La contratación se realiza directamente en B.T por lo que no es preciso un centro de transformación propio y la acometida transcurre por el vial de la calle, al Sur del edificio junto al correspondiente de abastecimiento de agua, y desde esta ya parte la Línea General de Alimentación hasta el contador general.

#### *Suministro normal:*

Desde la Caja General de Protección llega la Línea General de Alimentación al contador del edificio y desde ahí al Cuadro General de Distribución, ubicado en el cuarto de control de los cuartos de instalaciones. Por tratarse de un único abonado la derivación individual



será del mismo tipo que la línea repartidora. Del cuadro general parten los diferentes circuitos a los distintos Cuadros Secundarios de Distribución así como al Cuadro de control, desde donde se deriva a los Cuadros Terciarios de Distribución y desde estos a los puntos de consumo.

La línea, está proyectada con cables unipolares rígidos, de cobre recocido con aislamiento del tipo RV 0.6/1 KV y se protegerán en toda su longitud mediante tubo de dimensiones según marca la compañía suministradora. Así mismo se aplica todo lo indicado en la instrucción MI.BT.013 y en la norma de la compañía.

La instalación interior, desde el Cuadro General de Distribución hasta los secundarios, se realizan con conductores de cobre unipolares aislados a doble capa para una tensión de servicio de 0.6/1 KV y tubos de protección mecánica 7, cumpliendo lo establecido en la ITC- BT-21. Están constituidos por tres conductores de fase, uno neutro y otro de protección de toma a tierra. Los colores de la cubierta de los mismos serán según corresponda:

- Negro, marrón o gris para las fases
- Azul claro para el neutro
- Amarillo-verde (bicolor) para el de protección

Todos los equipos de iluminación cuentan con lámparas de bajo consumo de tipo LED. Todos los espacios disponen de uno o varios sistemas de encendido y apagado manual así como de iluminación de emergencia. Los aseos poseen sensores de presencia que automatizan el encendido de la luz y su posterior apagado, ayudando al ahorro de energía.

#### *Puesta a tierra:*

Se proyecta esta red con objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado.

### **SISTEMA DE SANEAMIENTO Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS**

#### *- Datos de partida:*

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto de la escuela pública en el barrio de Montecanal Zaragoza incluyendo este el diseño y ejecución de la red de saneamiento en el presente proyecto.

#### *- Objetivos a cumplir:*

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de saneamiento, como red separativa de residuales y pluviales de zona habitable.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS 5), el diseño y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 5. DB-HS 5. Evacuación de Aguas.

*- Descripción y características:*

Se ha diseñado un sistema separativo de aguas pluviales y residuales. Los colectores de los edificios desaguarán por gravedad y mediante arquetas y colectores enterrados, la red pública. El sistema separativo permite una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones de la red y una mayor higiene en la evacuación de las aguas pluviales, que permitirá reaprovecharlas para otros usos.

La red de evacuación está constituida por los siguientes elementos:

- Puntos de captación: locales húmedos donde se recogen las aguas residuales, sumideros en la cubierta.

- Red de pequeña evacuación: tuberías de tendido sensiblemente horizontal que recogen las aguas en los

locales húmedos y las conducen hasta la red de evacuación vertical. Esta red se proyecta bajo tierra

*Red vertical de evacuación:*

Conjunto de tuberías que transportan las aguas, residuales o pluviales, desde las derivaciones de desagüe de aguas residuales o sumideros hasta la red horizontal.

*Red horizontal de evacuación:*

Une las diferentes arquetas en su parte inferior y conducen las aguas hasta el punto de vertido. Esta red se proyecta enterrada, por debajo de cimentación del edificio.

*- Red de aguas residuales:*

Las aguas residuales son aquellas que provienen de los aseos, que constan de inodoros, urinarios y lavamanos.

La instalación en el proyecto se plantea de forma ramal por colectores entre los forjados de losas macizas de las bandas estructurales y posteriormente enterrados. Irán unidos en forma arbórea y tendrán el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Los diferentes colectores, repartidos por la distribución a lo largo del edificio de los puntos de captación, acometen a un colector que conecta en última instancia con los colectores de pluviales y acometen vertiendo a la red pública de manera conjunta.

*Red de aguas pluviales:*

La cubierta invertida ventilada recoge la pluviometría mediante diferentes sumideros distribuidos en su superficie en cubierta plana o a través de canalones lineales en las cubiertas inclinadas, así como sumideros lineales en los espacios exteriores.

Los sumideros conectan a bajantes que transcurren de manera vertical y sin quiebros hasta la planta de cimentación. Desde este punto, la red de aguas pluviales discurrirá mediante dos colectores enterrados, que recoge cada uno la pluviometría de cada una de las cubiertas, hasta su salida a una arqueta donde se une con las aguas residuales para verter a la red pública.



UNA ESCUELA AL AIRE LIBRE "ABRAZAR EL CANAL"

CTE

CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

## CTE CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO

### DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

*SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL*

*SE- A ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN*

*SE-C CIMENTACIONES*

*EHE INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL*

### DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

*SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR*

*SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR*

*SI 3 EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES*

*SI 4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN*

*SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS*

*SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA*

### DB-SUA SEGURIDAD EN CASO DE UTILIZACIÓN

*SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS*

*SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO*

*SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS*

*SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN*

*INADECUADA*

*SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN*

*SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO*

*SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO*

*SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO*

*SUA 9 ACCESIBILIDAD*

### DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

*GENERALIDADES*

*CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS*

*VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO*

*RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES*

**DB-HE** AHORRO DE ENERGÍA

*HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO*

*HE 1 CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA*

*HE 2 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS*

*HE 3 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN*

*HE 4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA  
ACS*

*HE 5 GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA*





## DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.( BOE núm.

74,Martes 28 marzo 2006)

*Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).*

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.  
10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.  
10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.



## 1. DATOS DE OBRA

### 1.1. Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

**Categoría de uso:** A. Zonas residenciales

### 1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

#### 1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A**



Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

### Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

### Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 2. ESTRUCTURA

### 2.1. Geometría

#### 2.1.1. Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	2.800	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	2.800	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	2.800	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N6	0.000	9.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	0.000	9.600	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	7.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	7.500	0.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	7.500	2.800	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	7.500	2.800	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	7.500	2.800	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	7.500	9.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	7.500	9.600	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N16	15.000	0.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	15.000	2.800	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	15.000	2.800	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	15.000	2.800	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	9.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N21	15.000	9.600	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	22.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N23	22.500	0.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	22.500	2.800	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N25	22.500	2.800	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	22.500	2.800	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	22.500	9.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N28	22.500	9.600	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N30	30.000	0.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	2.800	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	2.800	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	2.800	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	30.000	9.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N35	30.000	9.600	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	37.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	37.500	0.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	37.500	2.800	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	37.500	2.800	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	37.500	2.800	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	37.500	9.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	37.500	9.600	3.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado

## 2.1.2. Barras

### 2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material	E	$\nu$	G	$f_y$	$\alpha_t$	$\gamma$	
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )		(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(t/m <sup>3</sup> )	
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850



Materiales utilizados							
Material		E	$\nu$	G	$f_y$	$\alpha_t$	$\gamma$
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )		(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(t/m <sup>3</sup> )
Notación:							
E: Módulo de elasticidad							
$\nu$ : Módulo de Poisson							
G: Módulo de cortadura							
$f_y$ : Límite elástico							
$\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación							
$\gamma$ : Peso específico							

**2.1.2.2. Descripción**

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup>	Lb <sup>Inf.</sup>
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 180 B (HEB)	3.100	0.00	0.00	3.100	3.100
		N3/N4	N3/N4	HE 180 B (HEB)	3.200	0.00	0.00	3.200	3.200
		N2/N4	N2/N4	IPE 330 (IPE)	2.802	0.00	0.00	0.650	2.802
		N4/N5	N4/N5	HE 180 B (HEB)	2.200	0.00	0.00	2.200	2.200
		N6/N7	N6/N7	HE 180 B (HEB)	3.200	0.00	0.00	3.200	3.200
		N7/N5	N7/N5	IPE 330 (IPE)	7.147	0.00	0.00	0.650	7.147
		N8/N9	N8/N9	HE 180 B (HEB)	3.100	0.00	0.00	3.100	3.100
		N10/N11	N10/N11	HE 180 B (HEB)	3.200	0.00	0.00	3.200	3.200
		N9/N11	N9/N11	IPE 330 (IPE)	2.802	0.00	0.00	0.650	2.802
		N11/N12	N11/N12	HE 180 B (HEB)	2.200	0.00	0.00	2.200	2.200
		N13/N14	N13/N14	HE 180 B (HEB)	3.200	0.00	0.00	3.200	3.200
		N14/N12	N14/N12	IPE 360 (IPE)	7.147	0.00	0.00	0.650	7.147
		N15/N16	N15/N16	HE 180 B (HEB)	3.100	0.00	0.00	3.100	3.100
		N17/N18	N17/N18	HE 180 B (HEB)	3.200	0.00	0.00	3.200	3.200
		N16/N18	N16/N18	IPE 330 (IPE)	2.802	0.00	0.00	0.650	2.802
		N18/N19	N18/N19	HE 180 B (HEB)	2.200	0.00	0.00	2.200	2.200
		N20/N21	N20/N21	HE 180 B (HEB)	3.200	0.00	0.00	3.200	3.200
		N21/N19	N21/N19	IPE 360 (IPE)	7.147	0.00	0.00	0.650	7.147
		N22/N23	N22/N23	HE 180 B (HEB)	3.100	0.00	0.00	3.100	3.100
		N24/N25	N24/N25	HE 180 B (HEB)	3.200	0.00	0.00	3.200	3.200
		N23/N25	N23/N25	IPE 330 (IPE)	2.802	0.00	0.00	0.650	2.802
		N25/N26	N25/N26	HE 180 B (HEB)	2.200	0.00	0.00	2.200	2.200
		N27/N28	N27/N28	HE 180 B (HEB)	3.200	0.00	0.00	3.200	3.200
		N28/N26	N28/N26	IPE 360 (IPE)	7.147	0.00	0.00	0.650	7.147
		N29/N30	N29/N30	HE 180 B (HEB)	3.100	0.00	0.00	3.100	3.100
		N31/N32	N31/N32	HE 180 B (HEB)	3.200	0.00	0.00	3.200	3.200
		N30/N32	N30/N32	IPE 330 (IPE)	2.802	0.00	0.00	0.650	2.802
		N32/N33	N32/N33	HE 180 B (HEB)	2.200	0.00	0.00	2.200	2.200
		N34/N35	N34/N35	HE 180 B (HEB)	3.200	0.00	0.00	3.200	3.200
		N35/N33	N35/N33	IPE 360 (IPE)	7.147	0.00	0.00	0.650	7.147
		N36/N37	N36/N37	HE 180 B (HEB)	3.100	0.00	0.00	3.100	3.100
		N38/N39	N38/N39	HE 180 B (HEB)	3.200	0.00	0.00	3.200	3.200
		N37/N39	N37/N39	IPE 330 (IPE)	2.802	0.00	0.00	0.650	2.802
		N39/N40	N39/N40	HE 180 B (HEB)	2.200	0.00	0.00	2.200	2.200
		N41/N42	N41/N42	HE 180 B (HEB)	3.200	0.00	0.00	3.200	3.200
		N42/N40	N42/N40	IPE 330 (IPE)	7.147	0.00	0.00	0.650	7.147



Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
		N2/N9	N2/N9	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N9/N16	N9/N16	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N16/N23	N16/N23	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N23/N30	N23/N30	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N30/N37	N30/N37	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N4/N11	N4/N11	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N11/N18	N11/N18	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N18/N25	N18/N25	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N25/N32	N25/N32	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N32/N39	N32/N39	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N5/N12	N5/N12	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N12/N19	N12/N19	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N19/N26	N19/N26	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N26/N33	N26/N33	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N33/N40	N33/N40	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N35/N42	N35/N42	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N28/N35	N28/N35	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N21/N28	N21/N28	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N14/N21	N14/N21	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N7/N14	N7/N14	IPE 240 (IPE)	7.500	0.00	0.00	-	-
		N2/N11	N2/N11	R 16 (R)	8.006	0.00	0.00	-	-
		N9/N4	N9/N4	R 16 (R)	8.006	0.00	0.00	-	-
		N14/N5	N14/N5	R 16 (R)	10.360	0.00	0.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	R 16 (R)	10.360	0.00	0.00	-	-
		N37/N32	N37/N32	R 16 (R)	8.006	0.00	0.00	-	-
		N30/N39	N30/N39	R 16 (R)	8.006	0.00	0.00	-	-
		N42/N33	N42/N33	R 16 (R)	10.360	0.00	0.00	-	-
		N35/N40	N35/N40	R 16 (R)	10.360	0.00	0.00	-	-

**Notación:**  
*Ni:* Nudo inicial  
*Nf:* Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
*Lb<sub>Sup.</sub>:* Separación entre arriostramientos del ala superior  
*Lb<sub>Inf.</sub>:* Separación entre arriostramientos del ala inferior

### 2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N4/N5, N6/N7, N8/N9, N10/N11, N11/N12, N13/N14, N15/N16, N17/N18, N18/N19, N20/N21, N22/N23, N24/N25, N25/N26, N27/N28, N29/N30, N31/N32, N32/N33, N34/N35, N36/N37, N38/N39, N39/N40 y N41/N42
2	N2/N4, N7/N5, N9/N11, N16/N18, N23/N25, N30/N32, N37/N39 y N42/N40
3	N14/N12, N21/N19, N28/N26 y N35/N33
4	N2/N9, N9/N16, N16/N23, N23/N30, N30/N37, N4/N11, N11/N18, N18/N25, N25/N32, N32/N39, N5/N12, N12/N19, N19/N26, N26/N33, N33/N40, N35/N42, N28/N35, N21/N28, N14/N21 y N7/N14
5	N2/N11, N9/N4, N14/N5, N7/N12, N37/N32, N30/N39, N42/N33 y N35/N40



Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 180 B, (HEB)	65.30	37.80	11.63	3831.00	1363.00	42.21
		2	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.06
		3	IPE 360, (IPE)	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.44
		4	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.95
		5	R 16, (R)	2.01	1.81	1.81	0.32	0.32	0.64

*Notación:*  
 Ref.: Referencia  
 A: Área de la sección transversal  
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'  
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'  
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'  
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'  
 It: Inercia a torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

#### 2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 180 B (HEB)	3.100	0.020	158.91
		N3/N4	HE 180 B (HEB)	3.200	0.021	164.03
		N2/N4	IPE 330 (IPE)	2.802	0.018	137.68
		N4/N5	HE 180 B (HEB)	2.200	0.014	112.77
		N6/N7	HE 180 B (HEB)	3.200	0.021	164.03
		N7/N5	IPE 330 (IPE)	7.147	0.045	351.21
		N8/N9	HE 180 B (HEB)	3.100	0.020	158.91
		N10/N11	HE 180 B (HEB)	3.200	0.021	164.03
		N9/N11	IPE 330 (IPE)	2.802	0.018	137.68
		N11/N12	HE 180 B (HEB)	2.200	0.014	112.77
		N13/N14	HE 180 B (HEB)	3.200	0.021	164.03
		N14/N12	IPE 360 (IPE)	7.147	0.052	407.88
		N15/N16	HE 180 B (HEB)	3.100	0.020	158.91
		N17/N18	HE 180 B (HEB)	3.200	0.021	164.03
		N16/N18	IPE 330 (IPE)	2.802	0.018	137.68
		N18/N19	HE 180 B (HEB)	2.200	0.014	112.77
		N20/N21	HE 180 B (HEB)	3.200	0.021	164.03
		N21/N19	IPE 360 (IPE)	7.147	0.052	407.88
		N22/N23	HE 180 B (HEB)	3.100	0.020	158.91
		N24/N25	HE 180 B (HEB)	3.200	0.021	164.03
		N23/N25	IPE 330 (IPE)	2.802	0.018	137.68
		N25/N26	HE 180 B (HEB)	2.200	0.014	112.77
		N27/N28	HE 180 B (HEB)	3.200	0.021	164.03
		N28/N26	IPE 360 (IPE)	7.147	0.052	407.88
		N29/N30	HE 180 B (HEB)	3.100	0.020	158.91
		N31/N32	HE 180 B (HEB)	3.200	0.021	164.03
		N30/N32	IPE 330 (IPE)	2.802	0.018	137.68
		N32/N33	HE 180 B (HEB)	2.200	0.014	112.77
		N34/N35	HE 180 B (HEB)	3.200	0.021	164.03
		N35/N33	IPE 360 (IPE)	7.147	0.052	407.88



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N36/N37	HE 180 B (HEB)	3.100	0.020	158.91
		N38/N39	HE 180 B (HEB)	3.200	0.021	164.03
		N37/N39	IPE 330 (IPE)	2.802	0.018	137.68
		N39/N40	HE 180 B (HEB)	2.200	0.014	112.77
		N41/N42	HE 180 B (HEB)	3.200	0.021	164.03
		N42/N40	IPE 330 (IPE)	7.147	0.045	351.21
		N2/N9	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N9/N16	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N16/N23	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N23/N30	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N30/N37	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N4/N11	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N11/N18	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N18/N25	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N25/N32	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N32/N39	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N5/N12	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N12/N19	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N19/N26	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N26/N33	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N33/N40	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N35/N42	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N28/N35	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N21/N28	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N14/N21	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N7/N14	IPE 240 (IPE)	7.500	0.029	230.20
		N2/N11	R 16 (R)	8.006	0.002	12.64
		N9/N4	R 16 (R)	8.006	0.002	12.64
		N14/N5	R 16 (R)	10.360	0.002	16.35
		N7/N12	R 16 (R)	10.360	0.002	16.35
		N37/N32	R 16 (R)	8.006	0.002	12.64
		N30/N39	R 16 (R)	8.006	0.002	12.64
		N42/N33	R 16 (R)	10.360	0.002	16.35
		N35/N40	R 16 (R)	10.360	0.002	16.35

Notación:  
 Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final

### 2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
		HEB	HE 180 B	70.200			0.458			3598.49		
					70.200			0.458			3598.49	
			IPE 330	31.105			0.195			1528.52		
	S275	IPE	IPE 360	28.588			0.208			1631.51		





<b>Resumen de medición</b>												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado		R	IPE 240	150.000	209.693	353.358	0.587	0.989	1.462	4604.02	7764.05	11478.49
			R 16	73.465			0.015			115.95		
				73.465	0.015		115.95					

**2.1.2.6. Medición de superficies**

<b>Acero laminado: Medición de las superficies a pintar</b>				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 180 B	1.063	70.200	74.623
IPE	IPE 330	1.285	31.105	39.970
	IPE 360	1.384	28.588	39.566
	IPE 240	0.948	150.000	142.140
R	R 16	0.050	73.465	3.693
<b>Total</b>				<b>299.991</b>

**2.2. Cargas****2.2.1. Barras**

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeziales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeziales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeziales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V H2	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N2/N4	V H2	Faja	0.069	-	2.522	2.802	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N2/N4	V H2	Faja	0.069	-	0.000	0.281	Globales	0.000	0.036	-0.999
N2/N4	V H2	Faja	0.036	-	0.281	2.522	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N2/N4	V H3	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N2/N4	V H3	Faja	0.069	-	2.522	2.802	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N2/N4	V H3	Faja	0.069	-	0.000	0.281	Globales	0.000	0.036	-0.999
N2/N4	V H3	Faja	0.036	-	0.281	2.522	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N2/N4	V H5	Faja	0.541	-	0.000	0.281	Globales	0.000	-0.036	0.999
N2/N4	V H5	Faja	0.541	-	2.522	2.802	Globales	0.000	-0.036	0.999
N2/N4	V H5	Faja	0.343	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N2/N4	V H5	Faja	0.090	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N2/N4	V H6	Faja	0.541	-	0.000	0.281	Globales	0.000	-0.036	0.999
N2/N4	V H6	Faja	0.541	-	2.522	2.802	Globales	0.000	-0.036	0.999
N2/N4	V H6	Faja	0.343	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N2/N4	V H6	Faja	0.090	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	Peso propio	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N5	V H1	Uniforme	0.509	-	-	-	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N7/N5	V H1	Faja	0.119	-	6.396	7.147	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N7/N5	V H1	Faja	0.119	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N7/N5	V H1	Faja	0.095	-	0.751	6.396	Globales	0.000	-0.308	-0.951
N7/N5	V H3	Uniforme	0.509	-	-	-	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N7/N5	V H3	Faja	0.119	-	6.396	7.147	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N7/N5	V H3	Faja	0.119	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N7/N5	V H3	Faja	0.095	-	0.751	6.396	Globales	0.000	-0.308	-0.951
N7/N5	V H4	Faja	0.723	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	0.308	0.951
N7/N5	V H4	Faja	0.723	-	6.396	7.147	Globales	0.000	0.308	0.951
N7/N5	V H4	Faja	0.524	-	0.751	6.396	Globales	0.000	0.308	0.951
N7/N5	V H4	Faja	0.123	-	0.751	6.396	Globales	-0.000	0.308	0.951
N7/N5	V H6	Faja	0.723	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	0.308	0.951
N7/N5	V H6	Faja	0.723	-	6.396	7.147	Globales	0.000	0.308	0.951
N7/N5	V H6	Faja	0.524	-	0.751	6.396	Globales	0.000	0.308	0.951
N7/N5	V H6	Faja	0.123	-	0.751	6.396	Globales	-0.000	0.308	0.951
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N11	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N11	Peso propio	Uniforme	0.917	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N11	V H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	0.036	-0.999



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N11	V H2	Faja	0.481	-	2.522	2.802	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N9/N11	V H2	Faja	0.481	-	0.000	0.281	Globales	0.000	0.036	-0.999
N9/N11	V H2	Faja	0.254	-	0.281	2.522	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N9/N11	V H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N9/N11	V H3	Faja	0.481	-	2.522	2.802	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N9/N11	V H3	Faja	0.481	-	0.000	0.281	Globales	0.000	0.036	-0.999
N9/N11	V H3	Faja	0.254	-	0.281	2.522	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N9/N11	V H5	Faja	1.081	-	0.000	0.281	Globales	0.000	-0.036	0.999
N9/N11	V H5	Faja	1.081	-	2.522	2.802	Globales	0.000	-0.036	0.999
N9/N11	V H5	Faja	0.114	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N9/N11	V H5	Faja	0.628	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N9/N11	V H6	Faja	1.081	-	0.000	0.281	Globales	0.000	-0.036	0.999
N9/N11	V H6	Faja	1.081	-	2.522	2.802	Globales	0.000	-0.036	0.999
N9/N11	V H6	Faja	0.114	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N9/N11	V H6	Faja	0.628	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N12	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N12	Peso propio	Uniforme	0.917	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N12	V H1	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N14/N12	V H1	Faja	0.833	-	6.396	7.147	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N14/N12	V H1	Faja	0.833	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N14/N12	V H1	Faja	0.664	-	0.751	6.396	Globales	0.000	-0.308	-0.951
N14/N12	V H3	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N14/N12	V H3	Faja	0.833	-	6.396	7.147	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N14/N12	V H3	Faja	0.833	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N14/N12	V H3	Faja	0.664	-	0.751	6.396	Globales	0.000	-0.308	-0.951
N14/N12	V H4	Faja	1.446	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	0.308	0.951
N14/N12	V H4	Faja	1.446	-	6.396	7.147	Globales	0.000	0.308	0.951
N14/N12	V H4	Faja	0.175	-	0.751	6.396	Globales	0.000	0.308	0.951
N14/N12	V H4	Faja	0.858	-	0.751	6.396	Globales	-0.000	0.308	0.951
N14/N12	V H6	Faja	1.446	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	0.308	0.951
N14/N12	V H6	Faja	1.446	-	6.396	7.147	Globales	0.000	0.308	0.951
N14/N12	V H6	Faja	0.175	-	0.751	6.396	Globales	0.000	0.308	0.951
N14/N12	V H6	Faja	0.858	-	0.751	6.396	Globales	-0.000	0.308	0.951
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	Peso propio	Uniforme	0.917	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N18	V H2	Faja	0.550	-	2.522	2.802	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N16/N18	V H2	Faja	0.550	-	0.000	0.281	Globales	0.000	0.036	-0.999
N16/N18	V H2	Faja	0.290	-	0.281	2.522	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N16/N18	V H3	Faja	0.550	-	2.522	2.802	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N16/N18	V H3	Faja	0.550	-	0.000	0.281	Globales	0.000	0.036	-0.999
N16/N18	V H3	Faja	0.290	-	0.281	2.522	Globales	-0.000	0.036	-0.999



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N18	V H5	Faja	1.081	-	0.000	0.281	Globales	0.000	-0.036	0.999
N16/N18	V H5	Faja	1.081	-	2.522	2.802	Globales	0.000	-0.036	0.999
N16/N18	V H5	Faja	0.717	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N16/N18	V H6	Faja	1.081	-	0.000	0.281	Globales	0.000	-0.036	0.999
N16/N18	V H6	Faja	1.081	-	2.522	2.802	Globales	0.000	-0.036	0.999
N16/N18	V H6	Faja	0.717	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N19	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N19	Peso propio	Uniforme	0.917	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N19	V H1	Faja	0.952	-	6.396	7.147	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N21/N19	V H1	Faja	0.952	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N21/N19	V H1	Faja	0.759	-	0.751	6.396	Globales	0.000	-0.308	-0.951
N21/N19	V H3	Faja	0.952	-	6.396	7.147	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N21/N19	V H3	Faja	0.952	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N21/N19	V H3	Faja	0.759	-	0.751	6.396	Globales	0.000	-0.308	-0.951
N21/N19	V H4	Faja	1.446	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	0.308	0.951
N21/N19	V H4	Faja	1.446	-	6.396	7.147	Globales	0.000	0.308	0.951
N21/N19	V H4	Faja	0.980	-	0.751	6.396	Globales	-0.000	0.308	0.951
N21/N19	V H6	Faja	1.446	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	0.308	0.951
N21/N19	V H6	Faja	1.446	-	6.396	7.147	Globales	0.000	0.308	0.951
N21/N19	V H6	Faja	0.980	-	0.751	6.396	Globales	-0.000	0.308	0.951
N22/N23	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	Peso propio	Uniforme	0.917	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	V H2	Faja	0.550	-	2.522	2.802	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N23/N25	V H2	Faja	0.550	-	0.000	0.281	Globales	0.000	0.036	-0.999
N23/N25	V H2	Faja	0.290	-	0.281	2.522	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N23/N25	V H3	Faja	0.550	-	2.522	2.802	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N23/N25	V H3	Faja	0.550	-	0.000	0.281	Globales	0.000	0.036	-0.999
N23/N25	V H3	Faja	0.290	-	0.281	2.522	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N23/N25	V H5	Faja	1.081	-	0.000	0.281	Globales	0.000	-0.036	0.999
N23/N25	V H5	Faja	1.081	-	2.522	2.802	Globales	0.000	-0.036	0.999
N23/N25	V H5	Faja	0.717	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N23/N25	V H6	Faja	1.081	-	0.000	0.281	Globales	0.000	-0.036	0.999
N23/N25	V H6	Faja	1.081	-	2.522	2.802	Globales	0.000	-0.036	0.999
N23/N25	V H6	Faja	0.717	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	Peso propio	Uniforme	0.917	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	V H1	Faja	0.952	-	6.396	7.147	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N28/N26	V H1	Faja	0.952	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N28/N26	V H1	Faja	0.759	-	0.751	6.396	Globales	0.000	-0.308	-0.951



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N26	V H3	Faja	0.952	-	6.396	7.147	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N28/N26	V H3	Faja	0.952	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N28/N26	V H3	Faja	0.759	-	0.751	6.396	Globales	0.000	-0.308	-0.951
N28/N26	V H4	Faja	1.446	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	0.308	0.951
N28/N26	V H4	Faja	1.446	-	6.396	7.147	Globales	0.000	0.308	0.951
N28/N26	V H4	Faja	0.980	-	0.751	6.396	Globales	-0.000	0.308	0.951
N28/N26	V H6	Faja	1.446	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	0.308	0.951
N28/N26	V H6	Faja	1.446	-	6.396	7.147	Globales	0.000	0.308	0.951
N28/N26	V H6	Faja	0.980	-	0.751	6.396	Globales	-0.000	0.308	0.951
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N32	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N32	Peso propio	Uniforme	0.917	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N32	V H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N30/N32	V H2	Faja	0.481	-	2.522	2.802	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N30/N32	V H2	Faja	0.481	-	0.000	0.281	Globales	0.000	0.036	-0.999
N30/N32	V H2	Faja	0.254	-	0.281	2.522	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N30/N32	V H3	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N30/N32	V H3	Faja	0.481	-	2.522	2.802	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N30/N32	V H3	Faja	0.481	-	0.000	0.281	Globales	0.000	0.036	-0.999
N30/N32	V H3	Faja	0.254	-	0.281	2.522	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N30/N32	V H5	Faja	1.081	-	0.000	0.281	Globales	0.000	-0.036	0.999
N30/N32	V H5	Faja	1.081	-	2.522	2.802	Globales	0.000	-0.036	0.999
N30/N32	V H5	Faja	0.114	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N30/N32	V H5	Faja	0.628	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N30/N32	V H6	Faja	1.081	-	0.000	0.281	Globales	0.000	-0.036	0.999
N30/N32	V H6	Faja	1.081	-	2.522	2.802	Globales	0.000	-0.036	0.999
N30/N32	V H6	Faja	0.114	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N30/N32	V H6	Faja	0.628	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N33	Peso propio	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N33	Peso propio	Uniforme	0.917	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N33	V H1	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.308	-0.951
N35/N33	V H1	Faja	0.833	-	6.396	7.147	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N35/N33	V H1	Faja	0.833	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N35/N33	V H1	Faja	0.664	-	0.751	6.396	Globales	0.000	-0.308	-0.951
N35/N33	V H3	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	0.000	-0.308	-0.951
N35/N33	V H3	Faja	0.833	-	6.396	7.147	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N35/N33	V H3	Faja	0.833	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N35/N33	V H3	Faja	0.664	-	0.751	6.396	Globales	0.000	-0.308	-0.951
N35/N33	V H4	Faja	1.446	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	0.308	0.951
N35/N33	V H4	Faja	1.446	-	6.396	7.147	Globales	0.000	0.308	0.951
N35/N33	V H4	Faja	0.175	-	0.751	6.396	Globales	0.000	0.308	0.951
N35/N33	V H4	Faja	0.858	-	0.751	6.396	Globales	-0.000	0.308	0.951



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N35/N33	V H6	Faja	1.446	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	0.308	0.951
N35/N33	V H6	Faja	1.446	-	6.396	7.147	Globales	0.000	0.308	0.951
N35/N33	V H6	Faja	0.175	-	0.751	6.396	Globales	0.000	0.308	0.951
N35/N33	V H6	Faja	0.858	-	0.751	6.396	Globales	-0.000	0.308	0.951
N36/N37	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N39	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N39	Peso propio	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N39	V H2	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N37/N39	V H2	Faja	0.069	-	2.522	2.802	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N37/N39	V H2	Faja	0.069	-	0.000	0.281	Globales	0.000	0.036	-0.999
N37/N39	V H2	Faja	0.036	-	0.281	2.522	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N37/N39	V H3	Uniforme	0.336	-	-	-	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N37/N39	V H3	Faja	0.069	-	2.522	2.802	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N37/N39	V H3	Faja	0.069	-	0.000	0.281	Globales	0.000	0.036	-0.999
N37/N39	V H3	Faja	0.036	-	0.281	2.522	Globales	-0.000	0.036	-0.999
N37/N39	V H5	Faja	0.541	-	0.000	0.281	Globales	0.000	-0.036	0.999
N37/N39	V H5	Faja	0.541	-	2.522	2.802	Globales	0.000	-0.036	0.999
N37/N39	V H5	Faja	0.343	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N37/N39	V H5	Faja	0.090	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N37/N39	V H6	Faja	0.541	-	0.000	0.281	Globales	0.000	-0.036	0.999
N37/N39	V H6	Faja	0.541	-	2.522	2.802	Globales	0.000	-0.036	0.999
N37/N39	V H6	Faja	0.343	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N37/N39	V H6	Faja	0.090	-	0.281	2.522	Globales	0.000	-0.036	0.999
N39/N40	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N40	Peso propio	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N40	Peso propio	Uniforme	0.458	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N40	V H1	Uniforme	0.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.308	-0.951
N42/N40	V H1	Faja	0.119	-	6.396	7.147	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N42/N40	V H1	Faja	0.119	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N42/N40	V H1	Faja	0.095	-	0.751	6.396	Globales	0.000	-0.308	-0.951
N42/N40	V H3	Uniforme	0.509	-	-	-	Globales	0.000	-0.308	-0.951
N42/N40	V H3	Faja	0.119	-	6.396	7.147	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N42/N40	V H3	Faja	0.119	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	-0.308	-0.951
N42/N40	V H3	Faja	0.095	-	0.751	6.396	Globales	0.000	-0.308	-0.951
N42/N40	V H4	Faja	0.723	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	0.308	0.951
N42/N40	V H4	Faja	0.723	-	6.396	7.147	Globales	0.000	0.308	0.951
N42/N40	V H4	Faja	0.524	-	0.751	6.396	Globales	0.000	0.308	0.951
N42/N40	V H4	Faja	0.123	-	0.751	6.396	Globales	-0.000	0.308	0.951
N42/N40	V H6	Faja	0.723	-	0.000	0.751	Globales	-0.000	0.308	0.951
N42/N40	V H6	Faja	0.723	-	6.396	7.147	Globales	0.000	0.308	0.951
N42/N40	V H6	Faja	0.524	-	0.751	6.396	Globales	0.000	0.308	0.951
N42/N40	V H6	Faja	0.123	-	0.751	6.396	Globales	-0.000	0.308	0.951
N2/N9	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N9	CM 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N16	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N16	CM 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N23	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N23	CM 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N30	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N30	CM 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N37	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N37	CM 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N11	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N11	CM 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N18	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N18	CM 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N25	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N25	CM 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N32	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N32	CM 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N39	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N39	CM 1	Uniforme	0.700	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N12	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N12	CM 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N19	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N19	CM 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N26	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N26	CM 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N33	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N33	CM 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N40	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N40	CM 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N42	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N42	CM 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N35	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N35	CM 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N28	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N28	CM 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N21	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N21	CM 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N14	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N14	CM 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N11	Peso propio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N4	Peso propio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N5	Peso propio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N32	Peso propio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N39	Peso propio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

### 2.4.3. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

#### 1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

#### 2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).





c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

### 3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

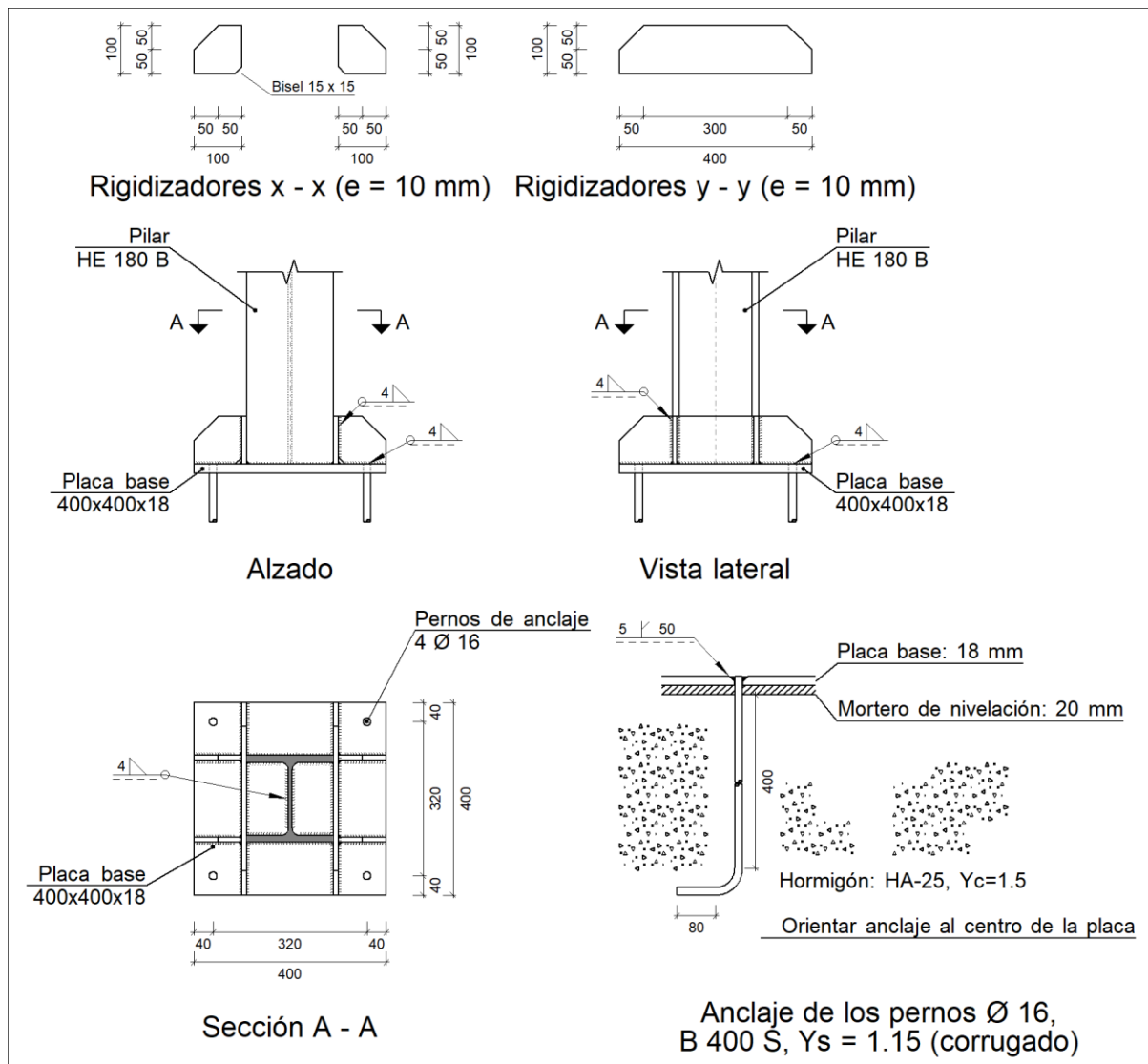
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que  $1/250$  del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

## 2.4.4. Memoria de cálculo

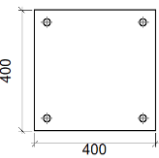
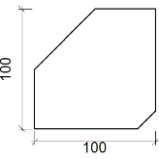
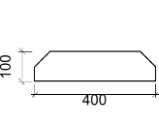
### 2.4.4.1. Tipo 1

#### a) Detalle





b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Tipo	Acero	
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)		$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Placa base		400	400	18	4	26	18	5	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		100	100	10	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		400	100	10	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 180 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	887	8.5	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 320 mm	Cumple



Referencia: Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltéz de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 25.7 Calculado: 25.7	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 7.249 t Calculado: 3.939 t Máximo: 5.075 t Calculado: 0.574 t Máximo: 7.249 t Calculado: 4.759 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 3.738 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1893.38 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 15.378 t Calculado: 0.518 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 496.832 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 496.832 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1293.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1013.23 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 24254 Calculado: 24254 Calculado: 6069.26 Calculado: 6970.72	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1793.76 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.124 - Punto de tensión local máxima: (0.1, 0.09)		

Cordones de soldadura



nuevo

# Listados

Fecha: 22/10/21

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -85): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	100	10.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -85): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	10.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -85): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	100	10.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -85): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	10.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 85): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	100	10.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 85): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	10.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 85): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	100	10.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 85): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	10.0	90.00
Rigidizador y-y (x = -95): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	10.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 95): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	400	10.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	5	50	16.0	90.00

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -85): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -85): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -85): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -85): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 85): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 85): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 85): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 85): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = -95): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 95): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	243.1	421.1	109.14	0.0	0.00	410.0	0.85



## d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	3451
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	201

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	400x400x18	22.61
	Rigidizadores pasantes	2	400/300x100/50x10	5.89
	Rigidizadores no pasantes	4	100/50x100/50x10	2.75
	Total			31.24
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 16 - L = 454 + 155	3.85
	Total			3.85

## 2.4.5. Medición

Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	62118
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	3619

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	18	400x400x18	406.94
	Rigidizadores pasantes	36	400/300x100/50x10	105.98
	Rigidizadores no pasantes	72	100/50x100/50x10	49.45
	Total			562.37
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	72	Ø 16 - L = 454 + 155	69.25
	Total			69.25

## 3. CIMENTACIÓN

## 3.1. Elementos de cimentación aislados

**3.1.1. Descripción**

Referencias	Geometría	Armado
N1, N6, N13, N8, N15, N20, N27, N22, N29, N34, N41 y N36	Zapata cuadrada Anchura: 170 cm Canto: 50 cm	Sup X: 8Ø12c/20 Sup Y: 8Ø12c/20 Inf X: 8Ø12c/20 Inf Y: 8Ø12c/20
N3, N10, N17, N24, N31 y N38	Zapata cuadrada Anchura: 110 cm Canto: 50 cm	Sup X: 5Ø12c/20 Sup Y: 5Ø12c/20 Inf X: 5Ø12c/20 Inf Y: 5Ø12c/20

**3.1.2. Medición**

Referencias: N1, N6, N13, N8, N15, N20, N27, N22, N29, N34, N41 y N36		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.85 8x1.64	14.80 13.14
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.85 8x1.64	14.80 13.14
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.83 8x1.62	14.64 13.00
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.83 8x1.62	14.64 13.00
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	58.88 52.28	52.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	64.77 57.51	57.51
Referencias: N3, N10, N17, N24, N31 y N38		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.23 5x1.09	6.15 5.46
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.23 5x1.09	6.15 5.46
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.23 5x1.09	6.15 5.46
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	5x1.23 5x1.09	6.15 5.46
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	24.60 21.84	21.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	27.06 24.02	24.02

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)		Hormigón (m³)	
	Ø12		HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N6, N13, N8, N15, N20, N27, N22, N29, N34, N41 y N36	12x57.51		12x1.44	12x0.29
Referencias: N3, N10, N17, N24, N31 y N38	6x24.02		6x0.60	6x0.12
Totales	834.24		20.97	4.19

**3.1.3. Comprobación**

Referencia: N1		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		



Referencia: N1		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.282 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.356 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.633 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b>		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 266.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.4 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 1.24 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.37 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 1.40 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.82 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 10.12 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
<b>Canto mínimo:</b>		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N1:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b>		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b>		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b>		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm	



Referencia: N1		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		





Referencia: N1		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)</li> <li>- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09</li> <li>- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17</li> <li>- Cortante de agotamiento (En dirección X): 41.17 t</li> <li>- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 41.17 t</li> </ul>		
Referencia: N3		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.83 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.164 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.983 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 242.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 38.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.26 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 20.07 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple



Referencia: N3		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Quantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple



Referencia: N3		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.16		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.23		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 t		
Referencia: N6		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.305 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.379 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.447 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 316.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 31.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.53 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.81 t	Cumple



Referencia: N6		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 13.72 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple



Referencia: N6		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 41.17 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 41.17 t		
Referencia: N13		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.453 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.512 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.518 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple



nuevo

# Listados

Fecha: 22/10/21

Referencia: N13		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Vuelco de la zapata:</b>		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3088.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 23.3 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 2.29 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.42 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 2.47 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.79 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 24.92 t/m <sup>2</sup>	
<b>Canto mínimo:</b>		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	Cumple
	Calculado: 50 cm	
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N13:	Mínimo: 40 cm	Cumple
	Calculado: 43 cm	
<b>Cuantía geométrica mínima:</b>		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b>		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b>		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	
<b>Separación máxima entre barras:</b>		
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	



Referencia: N13		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.17		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 41.17 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 41.17 t		



Referencia: N10		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.373 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.473 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.353 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8679.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 107.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.83 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.84 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 39.67 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N10:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm	





Referencia: N10		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		



Referencia: N10		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)</li> <li>- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.23</li> <li>- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.35</li> <li>- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 t</li> <li>- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 t</li> </ul>		
Referencia: N8		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.35 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.413 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.712 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2694.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 18.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.55 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.23 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.68 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.78 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 16.7 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple



Referencia: N8		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple



Referencia: N8		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.12		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.24		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 41.17 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 41.17 t		
Referencia: N15		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.347 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.406 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.697 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 16098.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.43 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.18 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.55 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.73 t	Cumple



Referencia: N15		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 15.95 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N15:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	



nuevo

# Listados

Fecha: 22/10/21

Referencia: N15		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.23		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 41.17 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 41.17 t		
Referencia: N17		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.318 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.458 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.302 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		



Referencia: N17		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 24006.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 98.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.73 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.79 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 37.91 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N17:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple



Referencia: N17		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.21		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.34		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 t		





Referencia: N20		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.436 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.487 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.548 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 15131.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.11 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.22 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.28 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.78 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 23.61 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N20:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple



Referencia: N20		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple



Referencia: N20		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.16		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 41.17 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 41.17 t		
Referencia: N27		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.436 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.487 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.548 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 15131.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.11 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.22 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.28 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.78 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 23.61 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N27:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:		



Referencia: N27		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	



Referencia: N27		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.16		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 41.17 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 41.17 t		
Referencia: N24		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.318 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.458 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.302 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 24006.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 98.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.73 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.79 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple



Referencia: N24		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 37.91 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N24:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	



Referencia: N24		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.21		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.34		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 t		
Referencia: N22		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.347 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.406 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.697 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		



Referencia: N22		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 16098.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.43 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.18 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.55 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.73 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 15.95 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N22:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple





Referencia: N22		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.23		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 41.17 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 41.17 t		



Referencia: N29		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.35 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.413 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.712 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2694.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 18.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.55 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.23 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.68 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.78 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 16.7 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N29:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple



Referencia: N29		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple



Referencia: N29		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.12		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.24		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 41.17 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 41.17 t		
Referencia: N31		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.373 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.473 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.353 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8679.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 107.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.83 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.84 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 39.67 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N31:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:		



Referencia: N31		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Quantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple



nuevo

# Listados

Fecha: 22/10/21

Referencia: N31		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.23		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.35		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 t		
Referencia: N34		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.453 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.512 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.518 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3088.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 23.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.29 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.42 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.47 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.79 t	Cumple



Referencia: N34		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 24.92 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N34:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	



Referencia: N34		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.17		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 41.17 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 41.17 t		
Referencia: N41		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.305 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.379 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.447 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		





Referencia: N41		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 316.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 31.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.53 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.81 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 13.72 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N41:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple



Referencia: N41		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 41.17 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 41.17 t		



Referencia: N38		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.83 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.164 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.983 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 242.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 38.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.26 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.83 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 20.07 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N38:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple



nuevo

# Listados

Fecha: 22/10/21

Referencia: N38		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple



Referencia: N38		
Dimensiones: 110 x 110 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.16		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.23		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 t		
Referencia: N36		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.282 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.356 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.633 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 266.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.24 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.37 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.40 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.82 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 10.12 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N36:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:		



Referencia: N36		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple



Referencia: N36		
Dimensiones: 170 x 170 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 41.17 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 41.17 t		

### 3.2. Vigas

#### 3.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N6-N13], C [N13-N20], C [N20-N27], C [N27-N34], C [N34-N41], C [N1-N8], C [N8-N15], C [N15-N22], C [N22-N29] y C [N29-N36]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N6-N3] y C [N38-N41]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N3-N1], C [N8-N10], C [N15-N17], C [N22-N24], C [N29-N31] y C [N36-N38]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

#### 3.2.2. Medición

Referencias: C [N6-N13], C [N13-N20], C [N20-N27], C [N27-N34], C [N34-N41], C [N1-N8], C [N8-N15], C [N15-N22], C [N22-N29] y C [N29-N36]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)	2x7.80	15.60
	Peso (kg)	2x6.93	13.85
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)	2x7.80	15.60
	Peso (kg)	2x6.93	13.85
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	21x1.33	27.93
	Peso (kg)	21x0.52	11.02
Totales	Longitud (m)	27.93	31.20
	Peso (kg)	11.02	27.70
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.72	34.32
	Peso (kg)	12.12	30.47



Referencias: C [N6-N3] y C [N38-N41]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.10	14.20
	Peso (kg)		2x6.30	12.61
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.10	14.20
	Peso (kg)		2x6.30	12.61
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1.33		25.27
	Peso (kg)	19x0.52		9.97
Totales	Longitud (m)	25.27	28.40	
	Peso (kg)	9.97	25.22	35.19
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.80	31.24	
	Peso (kg)	10.97	27.74	38.71

Referencias: C [N3-N1], C [N8-N10], C [N15-N17], C [N22-N24], C [N29-N31] y C [N36-N38]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.10	6.20
	Peso (kg)		2x2.75	5.50
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.10	6.20
	Peso (kg)		2x2.75	5.50
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	6x1.33		7.98
	Peso (kg)	6x0.52		3.15
Totales	Longitud (m)	7.98	12.40	
	Peso (kg)	3.15	11.00	14.15
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	8.78	13.64	
	Peso (kg)	3.47	12.10	15.57

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N6-N13], C [N13-N20], C [N20-N27], C [N27-N34], C [N34-N41], C [N1-N8], C [N8-N15], C [N15-N22], C [N22-N29] y C [N29-N36]	10x12.12	10x30.47	425.90	10x0.93	10x0.23
Referencias: C [N6-N3] y C [N38-N41]	2x10.97	2x27.74	77.42	2x0.86	2x0.22
Referencias: C [N3-N1], C [N8-N10], C [N15-N17], C [N22-N24], C [N29-N31] y C [N36-N38]	6x3.47	6x12.10	93.42	6x0.22	6x0.06
Totales	163.96	432.78	596.74	12.35	3.09

### 3.2.3. Comprobación

Referencia: C.1 [N6-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple





Referencia: C.1 [N6-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N13-N20] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		



nuevo

# Listados

Fecha: 22/10/21

Referencia: C.1 [N20-N27] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegaran estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N27-N34] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple



Referencia: C.1 [N27-N34] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N34-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N6-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple



Referencia: C.1 [N6-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N3-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		



Referencia: C.1 [N3-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N1-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N8-N15] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple



Referencia: C.1 [N8-N15] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N15-N22] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		



Referencia: C.1 [N22-N29] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N29-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple



Referencia: C.1 [N29-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N8-N10] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N15-N17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple





Referencia: C.1 [N15-N17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<b>Información adicional:</b>		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N22-N24] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	 Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	 Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<b>Información adicional:</b>		



nuevo

# Listados

Fecha: 22/10/21

Referencia: C.1 [N22-N24] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N29-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N36-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple



Referencia: C.1 [N36-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N38-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		



nuevo

# Listados

Fecha: 22/10/21

---

## DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm.74, Martes 28 marzo 2006)

*Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)*

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación. (1)

### 11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

### 11.2 Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

### 11.3 Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

### 11.4 Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

### 11.6 Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

## PROPAGACION INTERIOR

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego  $EI_2 t-C5$ , siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos <sup>(3)</sup>		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Colegio	10000000	3450	Docente	EI 60	EI 60	EI <sub>2</sub> 30-C5	EI <sub>2</sub> 30-C5
Gimnasio	10000000	500	Docente	EI 60	EI 60	EI <sub>2</sub> 30-C5	EI <sub>2</sub> 30-C5

*Notas:*

<sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

<sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

<sup>(3)</sup> Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

### Locales de riesgo especial

Existen zonas de riesgo especial. Aquellos lugares que acogen instalaciones y deberán cumplir un EI90. Los tabiques que los separan del resto del edificio cumplen EI90.

### *Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios*

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>.

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- a) Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i·o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i·o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

### *Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario*

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento <sup>(1)</sup>	
	Techos y paredes <sub>(2)(3)</sub>	Suelos <sup>(2)</sup>
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos <sup>(4)</sup> , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(5)</sup>

**Notas:**

<sup>(1)</sup> Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

<sup>(2)</sup> Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L':

<sup>(3)</sup> Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.

<sup>(4)</sup> Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.

<sup>(5)</sup> Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

## PROPAGACIÓN EXTERIOR

### *Medianerías y fachadas*

No existe riesgo de propagación del incendio por la fachada del edificio, ni en sentido horizontal ni en sentido vertical de abajo arriba. La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m.

Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo. Los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de reacción al fuego en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m.

Debe limitarse el desarrollo vertical de las cámaras ventiladas de fachada en continuidad con los forjados resistentes al fuego que separen sectores de incendio. La inclusión de barreras E 30 se puede considerar un procedimiento válido para limitar dicho desarrollo vertical.

En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados en el punto 4 como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3.5 m como mínimo.

### Cubiertas

No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio,



pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.

### SI 3 Evacuación de ocupantes

#### *Compatibilidad de los elementos de evacuación*

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m<sup>2</sup>.

#### Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

En este caso, dado que en el enunciado del proyecto da un ratio de 25 alumnos por aula, y 20 personas de personal del colegio se considerarán las siguientes ocupaciones :

- AULA: 26 PERSONAS

- GIMNASIO / SALA USOS MÚLTIPLES: 245
- COMEDOR: 245
- SALAS ADMINISTRACION: 2 personas/sala según el ratio del DBSI3

Dado que todos los espacios de la escuela poseen salida directa al exterior. Por lo que las puertas y anchura libre de los recorridos de evacuación serán siempre:

Aulas: Ocupación/200 o min 80cm --> 80cm // Proyecto: 90cm

Comedor: Ocupación/200, min 80cm --> 125 cm // Proyecto: 150cm

Gimnasio: Ocupación/200, min 80cm --> 125 cm // Proyecto: 150cm

Zonas comunes: Ocupación/200, min 80cm --> 80cm // Proyecto: 150cm

El recorrido de evacuación tendrá que ser menor siempre de 35m (justificación plano I01)

#### *Señalización de los medios de evacuación*

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

#### *Control del humo de incendio*

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

#### *Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio*

El uso y las características del edificio no hacen necesario disponer zonas de refugio, ya que cada planta con orígenes de evacuación en zonas accesibles dispone de itinerarios accesibles hasta salidas de edificio accesibles o hasta salidas de planta accesibles de paso a un sector alternativo.

Todas las plantas de salida del edificio disponen de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible, o hasta una salida de emergencia accesible para personas con discapacidad diferente de los accesos principales del edificio.

#### SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

##### *Dotación de instalaciones de protección contra incendios*

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 513/2017, de 22 de mayo), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles <sup>(1)</sup>	Bocas de incendio equipadas <sup>(2)</sup>	Columna seca	Sistema de detección y alarma <sup>(3)</sup>	Instalación automática de extinción
<b>Escuela (Uso 'Docente')</b>					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (1)	Sí (1)	No	Sí (1)	Sí
<b>Gimnasio (Uso 'Docente')</b>					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (1)	Sí (1)	No	Sí (1)	Sí
<p><i>Notas:</i></p> <p><sup>(1)</sup> Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p><sup>(2)</sup> Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p><sup>(3)</sup> Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula.</p> <p>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: Polvo ABC (eficacia mínima 21A - 113B).</p>					

### *Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios*

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.

De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.

De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

## **SI 5 Intervención de los bomberos**

### *Condiciones de aproximación y entorno*

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

### *Accesibilidad por fachada*

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

## **SI 6 Resistencia al fuego de la estructura**

### *Elementos estructurales principales*

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

a) Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción

representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.

b) Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial <sup>(1)</sup>	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado <sup>(2)</sup>			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales <sup>(3)</sup>
			Soportes	Vigas	Forjados	
Escuela	Docente	Cubierta	Estructura de hormigón y metálica	Estructura de hormigón y metálica	Estructura de hormigón y metálica	R 60
Gimnasio	Docente	Cubierta	Estructura de hormigón y metálica	Estructura de hormigón y metálica	Estructura de hormigón y metálica	R 60

*Notas:*

<sup>(1)</sup> Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.

<sup>(2)</sup> Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

<sup>(3)</sup> La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.

Los pilares metálicos vistos en el comedor del colegio se pintarán con una pintura intumescente. Atendiendo a la masividad del perfil, visible cuatro caras y las micras que el fabricante de la pintura de para cada tipo.

## DB-SUA SEGURIDAD EN CASO DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.( BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización y Accesibilidad consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

1. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

2. El Documento Básico «DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad: Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.



**SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas***Resbaladidad de los suelos*

	NORMA	PROYECTO
Zonas interiores secas.		
<input checked="" type="checkbox"/> Superficies con pendiente menor que el 6%.	Clase 1	Clase 1
<input checked="" type="checkbox"/> Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras.	Clase 2	Clase 2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.		
<input checked="" type="checkbox"/> Superficies con pendiente menor que el 6%.	Clase 2	Clase 2
<input type="checkbox"/> Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras.	Clase 3	
Zonas exteriores.		
<input checked="" type="checkbox"/> Piscinas. Duchas.	Clase 3	Clase 3

*Discontinuidades en el pavimento*

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Resaltos en juntas	• 4 mm	4 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Elementos salientes del nivel del pavimento	• 12 mm	12 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Ángulo entre el pavimento y los salientes que exceden de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas	• 45°	0°
<input checked="" type="checkbox"/> Pendiente máxima para desniveles de 50 mm como máximo, excepto para acceso desde espacio exterior	• 25%	7 %
<input checked="" type="checkbox"/> Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø • 15 mm	10 mm
<input type="checkbox"/> Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación	• 0.8 m	
<input type="checkbox"/> Número mínimo de escalones en zonas de circulación que no incluyen un itinerario accesible Excepto en los casos siguientes: a) en zonas de uso restringido,	3	

b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda, c) en los accesos y en las salidas de los edificios, d) en el acceso a un estrado o escenario.		
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

*Desniveles*

*Protección de los desniveles*

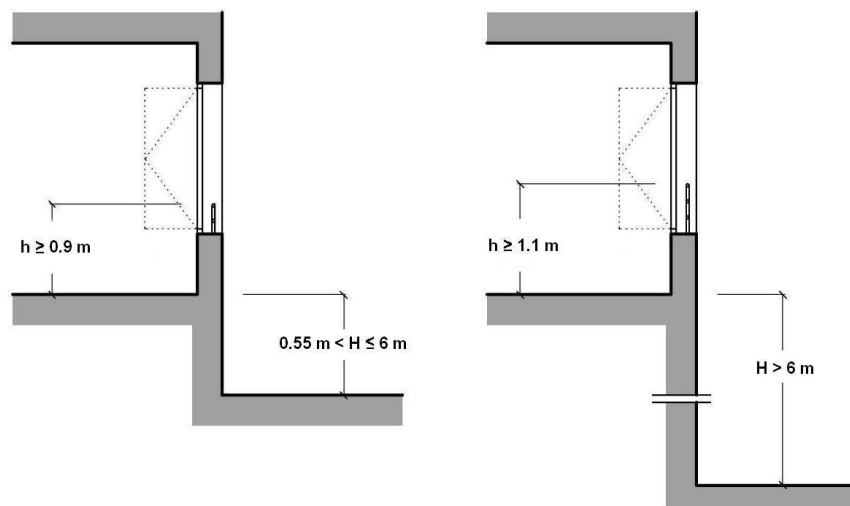
Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota 'h'	h · 550 mm
Señalización visual y táctil en zonas de uso público	h · 550 mm Diferenciación a 250 mm del borde

*Características de las barreras de protección*

*Altura*

	NORMA	PROYECTO
Diferencias de cota de hasta 6 metros	· 900 mm	900 mm
Otros casos	· 1100 mm	
Huecos de escalera de anchura menor que 400 mm	· 900 mm	

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)



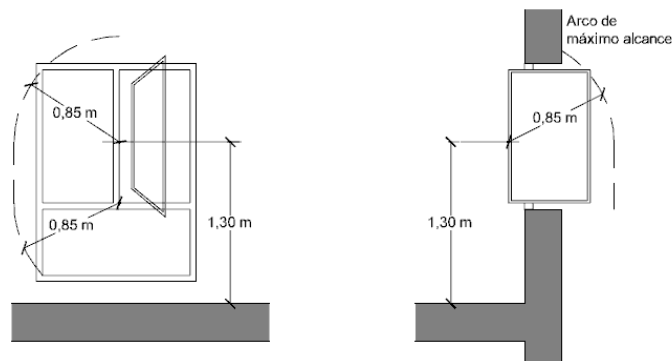
*Resistencia*

Resistencia y rigidez de las barreras de protección frente a fuerzas horizontales Ver tablas 3.1 y 3.2 (Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*Características constructivas*

*Escaleras y rampas*

No hay escaleras ni rampas en el proyecto



**SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

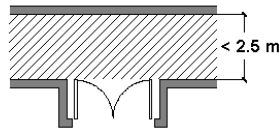
*Impacto*

*Impacto con elementos fijos:*

	NORMA	PROYECTO
☐ Altura libre en zonas de circulación de uso restringido	• 2 m	
☒ Altura libre en zonas de circulación no restringidas	• 2.2 m	2.4 m
☒ Altura libre en umbrales de puertas	• 2 m	2.2 m
☐ Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	• 2.2 m	2.4 m
☐ Vuelo de los elementos salientes en zonas de circulación con altura comprendida entre 0.15 m y 2.20 m, medida a partir del suelo.	• .15 m	
☐ Se disponen elementos fijos que restringen el acceso a elementos volados con altura inferior a 2 m.		

*Impacto con elementos practicables:*

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2.50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.		CUMPLE
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------



*Impacto con elementos frágiles:*

Superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto con barrera de protección		SUA 1, Apartado 3.2
------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------

Resistencia al impacto en superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección:

Valor del parámetro X

	NORMA	PROYECTO
Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada mayor que 12 m	cualquiera	
Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada entre 0.55 m y 12 m	cualquiera	1
Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada menor que 0.55 m	1, 2 o 3	1

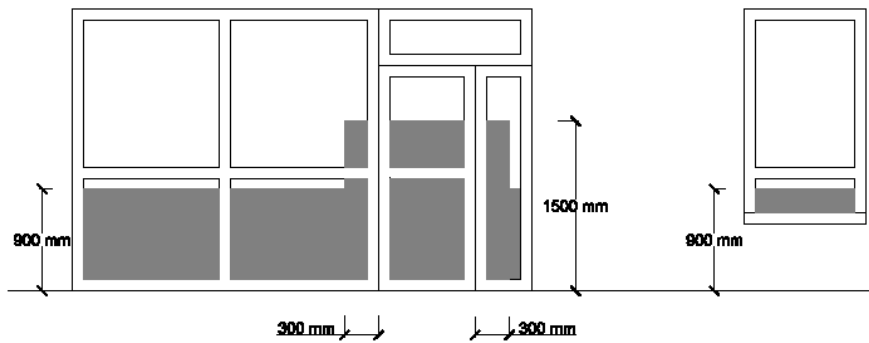
Valor del parámetro Y

	NORMA	PROYECTO
Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada mayor que 12 m	B o C	

☒	Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada entre 0.55 m y 12 m	B o C	B
☒	Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada menor que 0.55 m	B o C	B

Valor del parámetro Z

	NORMA	PROYECTO	
☒	Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada mayor que 12 m	1	
☒	Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada entre 0.55 m y 12 m	1 o 2	1
☒	Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada menor que 0.55 m	cualquiera	1



3.3.2.1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:

Grandes superficies acristaladas:

	NORMA	PROYECTO	
☒	Señalización inferior	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$	
☒	Señalización superior	$1.5 < h < 1.7 \text{ m}$	
☒	Altura del travesaño para señalización inferior	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$	
☒	Separación de montantes	• 0.6 m	

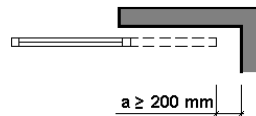
Puertas de vidrio que no disponen de elementos que permitan su identificación:

	NORMA	PROYECTO	
☒	Señalización inferior	$0.85 < h < 1.1 \text{ m}$	
☒	Señalización superior	$1.5 < h < 1.7 \text{ m}$	

Altura del travesaño para señalización inferior	0.85 < h < 1.1 m	
Separación de montantes	• 0.6 m	

3.3.2.2. Atrapamiento

	NORMA	PROYECTO
Distancia desde la puerta corredera (accionamiento manual) hasta el objeto fijo más próximo	• 0.2 m	
Se disponen dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento para elementos de apertura y cierre automáticos.		



**SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos**

- Cuando las puertas de un recinto 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 interior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

- En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior, fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

- Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y

destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

#### **SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

La iluminación respetara las normas máximas y mínimas establecidas por el CTE.

#### **SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación**

Las condiciones establecidas en DB SUA 5 son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

#### **SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

#### **SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

Esta sección es aplicable a las zonas de uso aparcamiento y a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de viviendas unifamiliares.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

### SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ ) sea mayor que el riesgo admisible ( $N_a$ ), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

Cálculo de la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ )

siendo

$N_g$ : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año,km<sup>2</sup>).

$A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>.

$C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno.

$N_g$ (Zaragoza) = 3.00 impactos/año,km <sup>2</sup>
$A_e$ = 7972.00 m <sup>2</sup>
$C_1$ (aislado) = 1.00
$N_e$ = 0.0239 impactos/año

Cálculo del riesgo admisible ( $N_a$ )

siendo

$C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción.

$C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio.

$C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio.

$C_5$ : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

$C_2$ (estructura de hormigón/cubierta de hormigón) = 1.00
$C_3$ (otros contenidos) = 1.00



$C_4$ (publica concurrencia, sanitario, comercial, docente) = 3.00
$C_5$ (resto de edificios) = 1.00
$N_a = 0.0018$ impactos/año

## Verificación

Altura del edificio = 4.1 m $\leq$ 43.0 m
$N_e = 0.0239 > N_a = 0.0018$ impactos/año
ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

*Descripción de la instalación**Nivel de protección*

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$N_a = 0.0018$ impactos/año
$N_e = 0.0239$ impactos/año
$E = 0.923$

Como:

$$0.80 \leq 0.923 < 0.95$$

Nivel de protección: III

**SUA 9 Accesibilidad***Condiciones de accesibilidad*

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad, se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

*Condiciones funcionales*

### *Accesibilidad en el exterior del edificio*

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica una entrada principal al edificio/establecimiento con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

### *Accesibilidad entre plantas del edificio*

Se trata de un edificio/establecimiento de uso Otros usos en el que no hay que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, ni existen más de 200 m<sup>2</sup> de superficie útil en plantas sin entrada principal accesible al edificio (excluida la superficie de zonas de ocupación nula), ni zonas de uso público con más de 100 m<sup>2</sup> de superficie útil ni elementos accesibles en plantas sin entrada principal accesible al edificio, por lo que no es necesario disponer de ascensor accesible o rampa accesible.

### *Accesibilidad en las plantas del edificio*

El edificio/establecimiento dispone de un itinerario accesible que comunica, en cada planta, el acceso accesible a ella con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles.

### *Itinerario accesible*

Los itinerarios accesibles definidos anteriormente cumplen las condiciones exigidas en el Anejo A para los elementos más desfavorables, tal y como se justifica a continuación:

### *Desniveles*

No se disponen escalones que interfieran en el recorrido principal del edificio.

### *Pendientes (Exterior)*

Las pendientes máximas en los itinerarios accesibles son:

En el sentido de la marcha: 4 % · 4 %

Transversal al sentido de la marcha: 0 % · 2 %

### *Espacios para giro*

El espacio para giro libre de obstáculos (En Planta) previsto en (Vestíbulos de entrada o portales) tiene un diámetro de 1.50 m.

### *Pasillos y pasos (En Planta)*

Anchura libre de paso: 1.20 m · 1.20 m

### *Puertas (En Planta)*

Anchura libre de paso (por cada hoja): 0.80 m · 0.80 m

Anchura libre de paso (excluyendo el grosor de la hoja): 0.78 m · 0.78 m

Espacio horizontal libre del barrido de las hojas: 1.20 m · 1.20 m

Altura de los mecanismos de apertura y cierre: 0.80 m · 0.80 m · 1.20 m

Distancia del mecanismo de apertura al encuentro en rincón: 0.30 m · 0.30 m

Fuerza de apertura de las puertas de salida: 25.00 N · 25.00 N

Fuerza de apertura de las puertas resistentes al fuego: 65.00 N · 65.00 N

### *Pavimento (Exterior)*

NO Contiene piezas o elementos sueltos, tales como gravas o arenas

### *Dotación de los elementos accesibles*

#### *Plazas de aparcamiento accesibles*

Se disponen 26 plazas de aparcamiento accesibles según el apartado 1.2.3, cumpliendo cada una de ellas las condiciones que establece el Anejo A.

#### *Servicios higiénicos accesibles*

Los servicios higiénicos accesibles disponen de 1 aseos accesibles según el apartado 1.2.6, cumpliendo cada uno de ellos las condiciones que establece el Anejo A.

#### *Mecanismos*

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles que cumplen el Anejo A.

### *Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad*

#### *Dotación*

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Entradas al edificio accesibles	<input checked="" type="checkbox"/>
Itinerarios accesibles	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascensores accesibles	<input type="checkbox"/>
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	<input type="checkbox"/>
Plazas de aparcamiento accesibles	<input type="checkbox"/>

### *Características*

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizan mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional. Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0.80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3 \pm 1$  mm en interiores y  $5 \pm 1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

## DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.( BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

### *Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR).*

1. El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en 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 como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Todos los espacios analizados en el proyecto tienen techo fonoabsorbente y paredes de corcho, con el fin de mejorar las condiciones acústicas y de reverberación de las aulas.

### *GENERALIDADES*

#### *- Procedimiento de verificación:*

Deben alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1; no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2; cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Se deben cumplir las condiciones de diseño y dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo de los diferentes recintos del proyecto. Esta verificación se lleva a cabo con la adopción de las soluciones del apartado 3.1.2, opción simplificada. Se justifica también el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica, así como del apartado 3.3 de este documento, referido al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

### *CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS*

Se establece una clasificación de todos los espacios del proyecto atendiendo al grado de protección necesario:

- Recintos protegidos: Recintos habitables, tales como: Aulas, pasillos-aula, salas de administración, comedor y gimnasio
- Recintos habitables: Los mencionados en el apartado anterior junto con los aseos públicos, distribuidores o zonas de circulación, y vestíbulos.
- Recintos de instalaciones: núcleos de instalaciones
- Recintos no habitables: núcleos de instalaciones

### *VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO*

#### *- Recintos protegidos:*

En las unidades en las que se diferencian ámbitos diferentes, la separación entre ellos debe tener un índice global de reducción acústica, RA, igual o mayor de 33dBA. La separación entre recintos protegidos y resto de recintos protegidos u otros usos distintos de instalaciones debe tener un aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, no inferior a 50dBA ya que no comparten puertas ni ventanas.

Los espacios propuestos que limitan con recintos de instalaciones (vestíbulo instalaciones en planta sótano) deben contar con una separación entre ambos que posea un aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , no inferior a 55dBA.

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , de estos recintos con el exterior no será inferior, según la Tabla 2.1 y contando con un índice de ruido día,  $L_d$ , de 70-75dBA, 42dBA.

*- Recintos habitables:*

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre estos recintos y los clasificados como no habitables no será menor a 45dBA. En el caso de los pasillos que limitan con este tipo de recintos y comparten puertas con ellos, su índice global de reducción acústica,  $RA$ , no será menor que 20dBA, y el índice global del cerramiento no será menor que 50dBA.

*RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES*

Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables. El nivel de potencia acústica máximo de los equipos cumplirá el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

## DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.( BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético. El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética. Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención. Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio. Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas. Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación. Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria. Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de



piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica. En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

**DB-HE1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA****- Caracterización y cuantificación de las exigencias:**

Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

**- Transmitancia de la envolvente térmica:**

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U<sub>lim</sub>) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

**Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U<sub>lim</sub> [W/m<sup>2</sup>K]**

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U <sub>s</sub> , U <sub>M</sub> )	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U <sub>c</sub> )	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U <sub>T</sub> )	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (U <sub>MD</sub> )						
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U <sub>H</sub> )*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%				5,7		

\*Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de U<sub>H</sub> en un 50%.

De esta manera, perteneciendo Zaragoza a la zona climática C, obtenemos las siguientes transmitancias límites para los diferentes elementos de la envolvente del proyecto:

Transmitancia límite de muros en contacto con el aire con el terreno: U<sub>Mlim</sub>= 0,49 W/m<sup>2</sup>K

Transmitancia límite de cubiertas en contacto con el aire exterior: U<sub>Clim</sub>= 0,40 W/m<sup>2</sup>K

Transmitancia límite de muros y suelos en contacto con el terreno: U<sub>Tlim</sub>= 0,70 W/m<sup>2</sup>K

Transmitancia límite de muros de medianería: U<sub>MDlim</sub>= 0,70 W/m<sup>2</sup>K

Transmitancia límite de huecos: U<sub>Vlim</sub>= 2,10 W/m<sup>2</sup>K

**- Permeabilidad al aire de la envolvente térmica:**

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se

cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

De este modo, según la tabla 3.1.3.a-HE1, la permeabilidad al aire de las carpinterías del proyecto, situado en la zona climática C debe ser inferior a 9m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>.

*- Cálculo y dimensionado:*

*Definición de la envolvente térmica y clasificación de sus componentes*

La envolvente térmica está compuesta por todos los cerramientos que limitan los espacios habitables con el ambiente exterior, aire, y terreno; así como las particiones interiores que limitan espacios habitables con espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

A continuación se detallan los cálculos de transmitancias (con el programa de la casa comercial URSA) de los elementos que componen la envolvente y su comprobación con respecto a los parámetros máximos establecidos anteriormente.

*Transmitancia Fachadas M1: 0,21 < 0,49 W/m<sup>2</sup>K*

**CALCULO COEFICIENTE TRANSMISIÓN TÉRMICA**  
Metodo UNE EN 6946

---

**DEFINIR TIPO**

FACHADA  
 CUBIERTA  
 SUELO  
 BUHARDILLA MUY PERMEABLE AL AIRE (Tejas sin tablero ni film de estanqueidad)  
 BUHARDILLA RELATIVAMENTE ESTANCA AL AIRE (Con tablero o lamina de estanqueidad)  
 BUHARDILLA MUY ESTANCA AL AIRE (Con tablero y lamina de estanqueidad)

---

**CAPAS EXTERIORES**

	Espesor (m)	Lambda (w/m·K)	R.Termica	m <sup>2</sup> K/W
1 YESO/Enyesados corrientes	0,015		0,35	0,04
2 FABRICA/Ladrillo macizo	0,115		0,87	0,13
3 AISLANTE/EPS III (13,5-15 kg/m <sup>3</sup> )	0,12		0,04	3,00
4 AISLANTE/Lana Roca LM-4 (51-110 kg/m <sup>3</sup> )	0,05		0,036	1,39
5 YESO/Placa de carton-yeso	0,015		0,25	0,06
6 YESO/Placa de carton-yeso	0,015		0,25	0,06
7 Ninguno			0	0,00
8 Ninguno			0	0,00
				<b>4,68</b>

---

**CAMARA DE AIRE**

Sin camara R.Termica  
0,00

NO Ventilada     LIGERAMENTE ventilada     MUY Ventilada

---

**CAPAS INTERIORES**

	Espesor (m)	Lambda (w/m·K)	R.Termica	m <sup>2</sup> K/W
1 Ninguno	0		0	0,00
2 Ninguno	0		0	0,00
3 Ninguno	0		0	0,00
4 Ninguno	0		0	0,00
5 Ninguno			0	0,00
6 Ninguno			0	0,00
7 Ninguno			0	0,00
8 Ninguno			0	0,00
				<b>0,00</b>

---

**RESULTADO**

**COEFICIENTE TRANSMISION TÉRMICA "U"                      0,21                      W/m<sup>2</sup>K**

© Josep Sole Rev Sep-21

Fachada 02



Transmitancia Cubierta 01:  $0,20 < 0,40W/m^2K$

**CALCULO COEFICIENTE TRANSMISION TERMICA**  
Metodo UNE EN 6946

**DEFINIR TIPO**

FACHADA  
 CUBIERTA  
 SUELO  
 BUHARDILLA MUY PERMEABLE AL AIRE (Tejas sin tablero ni film de estanqueidad)  
 BUHARDILLA RELATIVAMENTE ESTANCA AL AIRE (Con tablero o lamina de estanqueidad)  
 BUHARDILLA MUY ESTANCA AL AIRE (Con tablero y lamina de estanqueidad)

**CAPAS EXTERIORES**

	Espesor (m)	Lambda (W/m·K)	R. Termica	$m^2K/W$
1 METAL/Aluminio	0,005	220	0,00	
2 Ninguno	0	0	0,00	
3 Ninguno	0	0	0,00	
4 Ninguno	0	0	0,00	
5 Ninguno	0	0	0,00	
6 Ninguno	0	0	0,00	
7 Ninguno	0	0	0,00	
8 Ninguno	0	0	0,00	0,00

**CAMARA DE AIRE**

De 50 mm

R. Termica: 0,16

NO Ventilada   
  LIGERAMENTE ventilada   
  MUY Ventilada

**CAPAS INTERIORES**

	Espesor (m)	Lambda (W/m·K)	R. Termica	$m^2K/W$
1 IMPERMEABILIZACION/EPDM	0,005		0,2	0,03
2 MADERA/Maciza y contraplacado 1000 kg/m3	0,02		0,24	0,08
3 URSA XPS N-W E de 100 mm	0,16	0,035087719		4,56
4 MADERA/Maciza y contraplacado 1000 kg/m3	0,02		0,24	0,08
5 Ninguno			0	0,00
6 Ninguno			0	0,00
7 Ninguno			0	0,00
8 Ninguno			0	0,00 4,75

**RESULTADO**

**COEFICIENTE TRANSMISION TERMICA "U"**      **0,20**       **$W/m^2K$**

Transmitancia Cubierta 02:  $0,20 < 0,40W/m^2K$

**CAPAS EXTERIORES**

	Espesor (m)	Lambda (W/m·K)	R. Termica	$m^2K/W$
1 ARIOL/Arena o grava	0,05		2	0,03
2 Geotextil	0,005		0	0,00
3 URSA XPS N-VII L de 80 mm	0,16		0,036	4,44
4 IMPERMEABILIZACION/Bitumen	0,005		0,13	0,04
5 IMPERMEABILIZACION/Bitumen	0,005		0,13	0,04
6 HORMIGON/De 1800 kg/m3	0,05		0,9	0,06
7 HORMIGON/De 2000 kg/m3	0,2		1,2	0,17
8 Ninguno			0	0,00 4,77

**CAMARA DE AIRE**

De 50 mm

R. Termica: 0,18

NO Ventilada   
  LIGERAMENTE ventilada   
  MUY Ventilada


**CAPAS INTERIORES**

	Espesor (m)	Lambda (W/m·K)	R. Termica	$m^2K/W$
1 Ninguno	0		0	0,00
2 Ninguno	0		0	0,00
3 Ninguno	0		0	0,00
4 Ninguno	0		0	0,00
5 Ninguno	0		0	0,00
6 Ninguno	0		0	0,00
7 Ninguno	0		0	0,00
8 Ninguno	0		0	0,00 0,00

**RESULTADO**

**COEFICIENTE TRANSMISION TERMICA "U"**      **0,20**       **$W/m^2K$**

Transmitancia Suelo contacto con el terreno:  $0,20 < 0,70W/m^2K$

Metodo UNE EN 6946 

**DEFINIR TIPO**

- FACHADA
- CUBIERTA
- SUELO
- BUHARDILLA MUY PERMEABLE AL AIRE (Tejas sin tablero ni film de estanqueidad)
- BUHARDILLA RELATIVAMENTE ESTANCA AL AIRE (Con tablero o lamina de estanqueidad)
- BUHARDILLA MUY ESTANCA AL AIRE (Con tablero y lamina de estanqueidad)

**CAPAS EXTERIORES**

	Espesor (m)	Lambda (W/m·K)	R.Termica	m <sup>2</sup> KW
1 Linoleo	0,05		0,7	0,07
2 MORTERO/De 1800 kg/m <sup>3</sup>	0,05		0,9	0,06
3 HORMIGON/De 2200 kg/m <sup>3</sup>	0,2		1,6	0,13
4 URSA XPS N-VII L de 80 mm	0,16		0,036	4,44
5 Ninguno	0		0	0,00
6 Ninguno	0		0	0,00
7 Ninguno	0		0	0,00
8 Ninguno			0	0,00 4,70

**CAMARA DE AIRE**

Sin camara R.Termica 0,00

NO Ventilada     LIGERAMENTE ventilada     MUY Ventilada

**CAPAS INTERIORES**

	Espesor (m)	Lambda (W/m·K)	R.Termica	m <sup>2</sup> KW
1 Ninguno	0		0	0,00
2 Ninguno	0		0	0,00
3 Ninguno	0		0	0,00
4 Ninguno	0		0	0,00
5 Ninguno	0		0	0,00
6 Ninguno	0		0	0,00
7 Ninguno	0		0	0,00
8 Ninguno			0	0,00 0,00

**RESULTADO**

**COEFICIENTE TRANSMISION TERMICA "U"**      **0,20**      **W/m<sup>2</sup> K**

© Josep Sole Rev Sep-21



# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

IP ÍNDICE DE PLANOS



**LISTADO DE PLANOS****ARQUITECTURA**

A01 SITUACION  
A02 EMPLAZAMIENTO  
A03 AXONOMETRICA  
A04 PLANTA BAJA  
A05 PLANTA CUBIERTA  
A06 ALZADOS 01  
A07 ALZADOS 02  
A08 ALZADOS 03  
A09 ALZADOS INTERIORES  
A10 SECCION 01  
A11 SECCION 02  
A12 AULAS  
A13 VEGETACION

**CONSTRUCCIÓN**

C01 COTAS\_PLANTA BAJA  
C02 COTAS\_PLANTA PRIMERA  
C03 ACABADOS  
C04 ALBAÑILERIA Y CARPINTERIA  
C05 MEMORIA CARPINTERIAS 01  
C06 MEMORIA CARPINTERIAS 02  
C07 MEMORIA CARPINTERIAS 03  
C08 MEMORIA CARPINTERIAS 04  
C09 DETALLE CARPINTERIAS 01  
C10 FALSOS TECHOS  
C11 SECCION CONSTRUCTIVA 01  
C12 SECCION CONSTRUCTIVA 02  
C13 PLANTA CONSTRUCTIVA  
C14 DETALLE CONSTRUCTIVO 01  
C15 DETALLE CONSTRUCTIVO 02  
C16 DETALLE CONSTRUCTIVO 03  
C17 DETALLE CONSTRUCTIVO 04

**ESTRUCTURA**

E01 PLANTA CIMENTACION  
E02 FORJADO PLANTA BAJA  
E03 CUBIERTA 3,5  
E04 CUBIERTA 5,5

**INSTALACIONES**

I01 INCENDIOS  
I02 FONTANERIA  
I03 VENTILACION 01  
I04 SANEAMIENTO 01  
I05 SANEAMIENTO 02  
I06 CALEFACCION  
I07 ELECTRICIDAD E ILUMINACION



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ME MEDICIONES

PP PRESUPUESTOS

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**UNA ESCUELA AL AIRE LIBRE**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 10 SOLADOS Y ALICATADOS</b>									
10.1	<b>m2 RECRECIDO 5 cm. MORTERO M-5</b> Recrecido del soporte de pavimentos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.								
	bajo pav vinilico	1	664,11			664,11			
	b/ solado 60*90	1	834,33			834,33			
	b/ solado 60*90 C2	1	465,31			465,31			
	b/ pavimento deportivo	1	205,10			205,10			
							2.168,85	12,27	26.611,79
10.2	<b>m2 AISLAMIENTO POLIESTIRENO EXTRUSIONADO DANOPREN-60</b> Aislamiento térmico, con placa rígida de poliestireno extrusionado machihembrada Danopren de 60 mm. de espesor, colocada bajo suelos								
	bajo pav vinilico	1	664,11			664,11			
	b/ solado 60*90	1	834,33			834,33			
	b/ solado 60*90 C2	1	465,31			465,31			
	b/ pavimento deportivo	1	205,10			205,10			
							2.168,85	10,40	22.556,04
10.3	<b>m2 PAV. LINÓLEO HOMOGÉNEO COLOR ROLLO GRIS 2mm</b> Pavimento linóleo de 2 mm de espesor, flexible, homogéneo, antiestático, calandrado y compactado, teñido en masa con diseño no direccional en rollo homogéneo, compuesto exclusivamente por cloruro de polivinilo, plastificantes, estabilizantes y aditivos inorgánicos sin carga de sílice o silicatos, tipo Tarkett línea IQ granit o equivalente, clasificación a fuego Efl ., . Conforme a la normativa europea EN 685, clasificación UPEC U4 P3 E2 C2. Resistencia a la abrasión según EN 649 (Grupo P). Suministrado en rollos de 183 cm de ancho. Bacteriostático y fungistático, con tratamiento en la superficie con poliuretano reforzado para facilitar la limpieza e incrementar la resistencia al desgaste y al uso de alcoholes y otros productos químicos. Instalado sobre una base sólida, plana, limpia, perfectamente seca (3% máximo de humedad) y sin grietas, según la norma UNE-CEN/TS 14472 (partes 1 y 4), aplicación de pasta niveladora, i/alisado y limpieza; fijado con el adhesivo recomendado por el fabricante. Según CTE cumple el requerimiento de resistencia al fuego (BFL-s1), con grado de resbaladidad clase 1. Colores a elegir por la D.F. Medida la superficie ejecutada. Incluye pieza de pvc para formación de media caña y encuentro entre planos verticales y horizontales								
	aulas	12	60,06			540,54			
	psicom.								
	com	1	123,57			123,57			
							664,11	40,02	26.577,68
								1,2,3	
10.4	<b>m2 Hormigón pulido</b> Pavimento continuo de hormigón de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/B/20/Ila Artevia Pulido Interior "LAFARGE", coloreado en toda su masa, con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Blanco Málaga y tratado superficialmente mediante fratasadora y pulidora mecánicas; con lámina de polietileno como capa separadora bajo el pavimento.								
	zonas comunes								
	pasillos								
		1	2,59	2,10		5,44			
		1	7,74	3,75		29,03			

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES  
UNA ESCUELA AL AIRE LIBRE**

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**UNA ESCUELA AL AIRE LIBRE**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	6,46	3,38		21,83			
		1	4,06	6,60		26,80			
		1	9,07	2,65		24,04			
	4,5,	2	8,35	2,40		40,08			
		1	2,10	2,40		5,04			
		1	2,49	2,10		5,23			
		1	8,00	2,40		19,20			
	6,7	2	8,35	2,30		38,41			
		1	2,10	2,30		4,83			
		1	1,90	2,10		3,99			
		1	5,00	4,00		20,00			
		1	4,60	4,00		18,40			
		1	11,80	2,40		28,32			
	8,9	2	8,35	2,40		40,08			
		1	2,10	2,40		5,04			
		1	1,80	2,10		3,78			
	acceso	1	9,70	5,50		53,35			
		1	4,05	3,90		15,80			
	sala profesores	1	61,63			61,63			
	almacen	1	10,80			10,80			
	director	1	25,64			25,64			
	conserje	1	15,91			15,91			
	limpieza	1	7,44			7,44			
	c. electricidad	1	5,87			5,87			
	zona comedor -gimnasio								
	comedor	1	248,52			248,52			
	gimnasio almacen	1	21,95			21,95			
							834,33	40,31	33.631,84

**10.5 m2 SOL.GRES PORCEL. ANTIDES. Clase 2 60x60cm.T/D**

Solado de gres porcelánico Serie Atacama Grespania, antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), en baldosas de 60x60 cm. color, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2TE Keraflex gris Mapei porcelánico, sobre recrecido de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 7 cm. de espesor ( no incluida), i/rejuntado con mortero de rejuntar CG2 Keracolor FF Mapei y limpieza, p.p. de juntas de movimiento tipo Schlüter Dilex-KS, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

aulas									
aseos		1	9,71			9,71			
		1	5,79			5,79			
		1	9,24			9,24			
		1	9,71			9,71			
		2	11,22			22,44			
		1	4,20			4,20			
		1	3,45			3,45			
		1	4,29			4,29			
		1	4,35			4,35			
vertedero		1	3,79			3,79			
sala calderas		1	21,97			21,97			
rack			7,43						
comedor-gimnasio									
aseos comedor		1	24,40			24,40			
		1	4,49			4,49			
		1	5,02			5,02			
		1	5,02			5,02			
		1	11,05			11,05			
oficio		1	4,76			4,76			

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## UNA ESCUELA AL AIRE LIBRE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	17,00			17,00			
		1	38,17			38,17			
		1	13,23			13,23			
		1	6,76			6,76			
		1	6,76			6,76			
		1	4,50			4,50			
	c. instalaciones	1	31,19			31,19			
		1	19,64			19,64			
	esc	1	5,00			5,00			
		1	16,81			16,81			
		1	28,16			28,16			
	patio abierto	1	12,70	2,92		37,08			
	vestuarios	1	17,77			17,77			
		1	17,75			17,75			
		1	12,81			12,81			
		1	12,78			12,78			
		1	5,57			5,57			
		1	9,14			9,14			
		1	5,53	1,20		6,64			
							465,31	43,07	20.040,90

## 10.6 m RODAPIÉ GRES PORCELÁNICO N/ESMALTADO 8x30cm

Rodapié biselado de gres porcelánico no esmaltado (Bib), de 8x30 cm. color gris, recibido con mortero cola, i/rejuntado con mortero tapajuntas color y limpieza, S/NTE-RSR-2, medido la longitud realmente ejecutada, ded. huecos

sala profesores	2	8,77				17,54			
	2	7,03				14,06			
sala calderas	2	4,04				8,08			
	2	6,40				12,80			
	2	2,00				4,00			
	2	1,00				2,00			
rack	2	4,04				8,08			
	2	1,90				3,80			
almacen psicom.	2	5,50				11,00			
	2	1,95				3,90			
conserje	2	4,32				8,64			
	2	3,50				7,00			
electricidad	2	1,85				3,70			
	2	4,80				9,60			
limpieza	2	2,02				4,04			
	2	3,50				7,00			
director	2	6,80				13,60			
.	2	3,50				7,00			
acceso	2	3,40				6,80			
	2	2,13				4,26			
ded	-12	0,90				-10,80			
	-1	1,60				-1,60			
c. instalaciones									
incendios	2	8,60				17,20			
	2	3,80				7,60			
GE	2	6,40				12,80			
	2	4,13				8,26			
esc	2	6,40				12,80			
	4	0,91				3,64			
CGBT	2	6,40				12,80			
	2	2,80				5,60			
CT	2	6,40				12,80			
	2	4,43				8,86			

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**UNA ESCUELA AL AIRE LIBRE**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	3,00			6,00			
	gimnasio almacen	2	7,20			14,40			
		2	3,00			6,00			
	pasillo	2	5,53			11,06			
		2	1,20			2,40			
	ded	-13	0,90			-11,70			
		-4	1,50			-6,00			
							294,62	11,12	3.276,17
<b>10.7</b>	<b>m2 ALIC.AZULEJO BLANCO 20x20cm.REC.ADH.</b>								
	Alicatado con azulejo blanco de 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con adhesivo espacial yesos, colocado sobre tabiquería de yeso laminado Pladur, o similar, p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con adhesivo CG1 según EN-13888 ibersec junta fina, s/NTE-RPA-4, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
	aulario								
	aseos								
	1,2	2	3,95		2,60	20,54			
		2	2,42		2,60	12,58			
	3	2	3,82		2,60	19,86			
		2	2,57		2,60	13,36			
		4	2,42		2,60	25,17			
	4,5	2	3,75		2,60	19,50			
		2	2,42		2,60	12,58			
	6,7	2	4,65		2,60	24,18			
		2	2,42		2,60	12,58			
	8-9	2	4,65		2,60	24,18			
		2	2,42		2,60	12,58			
	psicom.	2	2,11		2,60	10,97			
		2	2,00		2,60	10,40			
		2	2,00		2,60	10,40			
		2	2,77		2,60	14,40			
		2	2,80		2,60	14,56			
		6	1,73		2,60	26,99			
	puertas	-15	0,80		2,10	-25,20			
	M1	-8	2,80		0,90	-20,16			
	M2	-1	2,70		0,90	-2,43			
	M3								
	comedor-gimnasio								
	aseos	2	6,27		2,80	35,11			
		2	4,72		2,80	26,43			
		2	3,50		2,60	18,20			
		2	2,03		2,60	10,56			
		4	2,80		2,60	29,12			
		4	1,80		2,60	18,72			
		2	6,00		2,60	31,20			
		2	2,15		2,60	11,18			
	ded								
	V24	-1	4,21		1,50	-6,32			
	paso	1	3,40		2,80	9,52			
	puertas	-7	0,90		2,10	-13,23			
	oficio	2	6,80		2,80	38,08			
		2	6,25		2,80	35,00			
	lavado	2	4,59		2,80	25,70			
		2	3,60		2,80	20,16			
	basuras v etedero	4	2,60		2,60	27,04			
		4	1,80		2,60	18,72			
	paso	2	3,20		2,60	16,64			
		2	1,86		2,60	9,67			



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**UNA ESCUELA AL AIRE LIBRE**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	1,31		2,60	6,81			
	vest	4	4,00		2,60	41,60			
		4	1,70		2,60	17,68			
	despensa	2	4,20		2,60	21,84			
		2	3,20		2,60	16,64			
	ded	-20	0,90		2,10	-37,80			
		-1	3,06		1,20	-3,67			
	vestuarios	4	5,00		2,60	52,00			
		4	3,40		2,60	35,36			
		4	3,80		2,60	39,52			
		4	4,00		2,60	41,60			
		2	1,80		2,60	9,36			
		2	3,10		2,60	16,12			
		2	5,10		2,60	26,52			
		2	1,75		2,60	9,10			
	ded	-10	0,90		2,10	-18,90			
							891,04	24,52	21.848,30

10.8

**M2 ALIC.GRES COMPAC. PULIDO Z.COMUN 20\*20 COLOR blanco aulario**

M2. Alicatado con plaqueta de gres escenario Azzurro Lux M8S8 MRZ o equivalente, 1ª, 20\*20 cm s/ planos, recibido con adhesivo espacial yesos, colocado sobre tabiquería de yeso laminado Pladur, o similar, p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con adhesivo CG1 según EN-13888 ibersec junta fina, p.p. de angular de aluminio anodizado / lacado de 1,5 mm en encuentro horizontal superior, s/NTE-RPA-4, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.

aulas 1 a 5

2	27,00	1,20	64,80
1	6,40	1,20	7,68
1	2,50	1,20	3,00
1	1,70	1,20	2,04
1	1,20	1,20	1,44
1	6,60	1,20	7,92
1	7,30	1,20	8,76
2	8,20	1,20	19,68
1	23,50	1,20	28,20
1	9,07	1,20	10,88
1	10,50	1,20	12,60
2	2,50	1,20	6,00
1	5,80	1,20	6,96

aulas 6 y 7

2	20,80	1,40	58,24
1	1,70	1,20	2,04
2	4,00	1,20	9,60
2	1,90	1,20	4,56
1	5,50	1,20	6,60

aulas 8 y 9

2	18,50	1,60	59,20
1	1,50	1,20	1,80
1	8,00	1,20	9,60
2	1,80	1,20	4,32

vestibulo

2	13,50	2,20	59,40
1	2,00	2,20	4,40

ded..

P1	-9	0,90	1,20	-9,72
vertedero	-1	0,90	1,20	-1,08
sala prof	-1	1,50	1,20	-1,80
calderas y rack	-2	0,90	1,20	-2,16
psicom.	-1	1,50	1,20	-1,80

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**UNA ESCUELA AL AIRE LIBRE**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	conserje, directo	-2	0,90		1,20	-2,16			
	V3	-3	2,40		1,20	-8,64			
	V2	-1	3,74		1,20	-4,49			
	V30	-1	1,96		0,80	-1,57			
	V26	-2	2,12		0,80	-3,39			
							359,67	34,80	12.516,52
<b>10.9</b>	<b>M2 ALIC.GRES COMPAC. PULIDO Z.COMUN 60*60 COLOR comedor</b>								
	M2. Alicatado con plaqueta de gres compacto pulido 1ª, 60*60 cm s/ planos, recibido con adhesivo espacial yesos, colocado sobre tabiquería de yeso laminado Pladur, o similar, p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con adhesivo CG1 según EN-13888 ibersec junta fina, p.p. de angular de aluminio anodizado / lacado de 1,5 mm en encuentro horizontal superior ,s/NTE-RPA-4, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
	comedor	2	16,20		1,20	38,88			
		2	15,20		1,20	36,48			
	ded V15	-1	5,12		1,20	-6,14			
	V14	-2	5,04		1,20	-12,10			
	puertas	-3	0,90		1,20	-3,24			
	paso lavabos	1	3,50		1,20	4,20			
							58,08	38,19	2.218,08
<b>10.10</b>	<b>m JUNTA MOVIMIENTO ESTRUCTURAL SCHLÜTER DILEX AKSBT 30</b>								
	Instalación de junta de movimiento estructural Schlüter Dilex KSBT AKSBT al.h=12,5mm, fabricada en aluminio con zona flexible y color a determinar. Consiste en caucho sintético recambiable. Recibido al soporte con adhesivo cemento cola del Tipo C1.								
		1	9,00			9,00			
		1	12,50			12,50			
		2	6,00			12,00			
							33,50	20,34	681,39
<b>10.11</b>	<b>m<sup>2</sup> PAVIMENTO DEPORTIVO 4,5 mm GERFLOR RECREATION</b>								
	Pavimento linóleo deportivo de la marca GERFLOR, RECREATION 45, de 4,5 mm.de espesor, color naranja 6160, constituido por un complejo de superficie en vinilo plastificado puro, calandrado, prensado con superficie gofrada y reforzada por un complejo no tejidode malla de fibra de vidrio y asociado a una subcapa de espuma de células cerradas. Valor de Absorción de Impacto según UNE-EN 14808 de 21% . Altura rebote de la pelota según UNE-EN 12235 de valor = 90 % . Tiene tratamiento PURProtect que facilita el mantenimiento aplicado en fábrica. Instalado sobre solera dura, lisa, seca (3% máximo de humedad), plana y sin fisuras, según la norma UNECEN/TS 14472 (partes 1 y 4); fijado con el adhesivo recomendado por el fabricante.Las juntas deberán ir termosoldadas.								
	Incluye p.p. de rodapié de chapa plegada de aluminio de 1mm de espesor.								
	Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Limpieza y preparación del soporte. Aplicación de las nuevas capas. Tratamiento de juntas. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de restos a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.								
	Criterio de medición de proyecto: superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.								
	gimnasio	1	205,10			205,10	205,10		
							205,10	44,64	9.155,66
<b>10.12</b>	<b>m2 REVESTIMIENTO MURAL PVC 2 mm</b>								
	Revestimiento mural linóleo homogéneo con poliuretano en masa, en rollos de 2,00 m de ancho y 2 mm de espesor tipo TARKETT AQUARELLE O WALGARD o similar, Bs2d0, resistente a rasguaras y golpes, recibido con pegamento sobre enfoscado o acabado tipo Pladur, (sin incluir), i/alisado y limpieza, s/UNE 23727 y resistencia al fuego M2, s/NTE-RSF, medida la superficie ejecutada.								
	gimnasio	2	13,41		2,70	72,41			

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**UNA ESCUELA AL AIRE LIBRE**

	2	15,15	2,70	81,81
ded				
V16	-1	6,52	0,90	-5,87
V17	-1	6,45	0,90	-5,81

---



## RESUMEN DE PRESUPUESTO

Una escuela al aire libre: Abraar el canal

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	TRABAJOS PREVIOS.....	11.688,00	0.20
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	64.284.00	1.10
3	CIMENTACIÓN.....	403.326,00	6.90
4	ESTRUCTURAS Y FORJADOS.....	1.212.630.00	20.75
5	CUBIERTAS.....	251.292.00	4.30
6	FACHADAS.....	271.746.00	4.65
7	PARTICIONES INTERIORES.....	111.036.00	1.90
8	REVESTIMIENTOS CONTINUOS.....	163.632.00	2.80
9	FALSOS TECHOS.....	116.880.00	2.00
10	SOLADOS Y PAVIMENTOS.....	184.676.80	3.15
11	CARPINTERÍA EXTERIOR.....	566.868.00	9.70
12	CARPINTERÍA INTERIOR.....	309.732.00	5.30
13	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.....	262.980.00	4.50
14	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, ACS Y VENTILACIÓN.....	584.400.00	10.00
15	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.....	350.640.00	6.00
16	INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES Y SEGURIDAD.....		1.05
17	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	61.362.00	1.05
18	URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA.....	648.684.00	11.10
19	SEGURIDAD Y SALUD.....	113.958.00	1.95
20	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	58.440.00	1.00

	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>5.844.000.00</b>
13,00 % Gastos generales.....	759.720.00	
6,00 % Beneficio industrial.....	350.640.00	
	<b>SUMA DE G.G. y</b>	
21,00 % I.V.A. ....		1.460.415.00
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>8.414.775.6</b>
	<b>CONTRATA</b>	<b>0</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>8.414.775.6</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHO MILLONES CUATROCIENTOS CATORCE MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

ZARAGOZA, a Noviembre de 2021.



# PLIEGO DE CONDICIONES

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.



# ÍNDICE

<b>1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS</b> .....	
<b>1.1. Disposiciones Generales</b> .....	
<b>1.2. Disposiciones Facultativas</b> .....	
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación .....	
1.2.1.1. <i>El promotor</i> .....	
1.2.1.2. <i>El proyectista</i> .....	
1.2.1.3. <i>El constructor o contratista</i> .....	
1.2.1.4. <i>El director de obra</i> .....	
1.2.1.5. <i>El director de la ejecución de la obra</i> .....	
1.2.1.6. <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i> .....	
1.2.1.7. <i>Los suministradores de productos</i> .....	
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra .....	
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud .....	
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos .....	
1.2.5. La Dirección Facultativa .....	
1.2.6. Visitas facultativas .....	
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes .....	
1.2.7.1. <i>El promotor</i> .....	
1.2.7.2. <i>El proyectista</i> .....	
1.2.7.3. <i>El constructor o contratista</i> .....	
1.2.7.4. <i>El director de obra</i> .....	
1.2.7.5. <i>El director de la ejecución de la obra</i> .....	
1.2.7.6. <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i> .....	
1.2.7.7. <i>Los suministradores de productos</i> .....	
1.2.7.8. <i>Los propietarios y los usuarios</i> .....	
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio .....	
1.2.8.1. <i>Los propietarios y los usuarios</i> .....	
<b>1.3. Disposiciones Económicas</b> .....	
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b> .....	
<b>2.1. Prescripciones sobre los materiales</b> .....	
2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE) .....	
2.1.2. Hormigones .....	
2.1.2.1. <i>Hormigón estructural</i> .....	
2.1.3. Materiales cerámicos .....	
2.1.3.1. <i>Ladrillos cerámicos para revestir</i> .....	
2.1.3.2. <i>Baldosas cerámicas</i> .....	
2.1.3.3. <i>Adhesivos para baldosas cerámicas</i> .....	
2.1.3.4. <i>Material de rejuntado para baldosas cerámicas</i> .....	
2.1.4. Sistemas de placas .....	
2.1.4.1. <i>Placas de yeso laminado</i> .....	
2.1.4.2. <i>Perfiles metálicos para placas de yeso laminado</i> .....	
2.1.4.3. <i>Pastas para placas de yeso laminado</i> .....	
2.1.5. Aislantes e impermeabilizantes .....	
2.1.5.1. <i>Aislantes de lana mineral</i> .....	
2.1.6. Vidrios .....	
2.1.6.1. <i>Vidrios para la construcción</i> .....	
2.1.7. Instalaciones .....	

2.1.7.1. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC) .....	
2.1.7.2. Grifería sanitaria.....	
2.1.7.3. Aparatos sanitarios cerámicos.....	
<b>2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....</b>	
2.2.1. Demoliciones .....	
2.2.2. Acondicionamiento del terreno.....	
2.2.3. Cimentaciones.....	
2.2.4. Fachadas y particiones.....	
2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	
2.2.6. Remates y ayudas.....	
2.2.7. Instalaciones.....	
2.2.8. Revestimientos y trasdosados.....	
2.2.9. Señalización y equipamiento.....	
2.2.10. Urbanización interior de la parcela.....	
2.2.11. Gestión de residuos .....	
<b>2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado .....</b>	
<b>2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los</b>	
<b>residuos de construcción y demolición</b>	

## **1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS**

### **1.1. Disposiciones Generales**

Las disposiciones de carácter general, las relativas a trabajos y materiales, así como las recepciones de edificios y obras anejas, se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".

### **1.2. Disposiciones Facultativas**

#### **1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

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

##### ***1.2.1.1. El promotor***

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

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

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

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### ***1.2.1.2. El proyectista***

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

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

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### ***1.2.1.3. El constructor o contratista***

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

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

#### ***1.2.1.4. El director de obra***

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

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

#### ***1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra***

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el

director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### ***1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación***

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

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

#### ***1.2.1.7. Los suministradores de productos***

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

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

### **1.2.2. Agentes que intervienen en la obra**

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

### **1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud**

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

### **1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos**

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

### **1.2.5. La Dirección Facultativa**

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

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

### **1.2.6. Visitas facultativas**

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

### **1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

#### ***1.2.7.1. El promotor***

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

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

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

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

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

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

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al

igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

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

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

### ***1.2.7.2. El proyectista***

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

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

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

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

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de

autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

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

### ***1.2.7.3. El constructor o contratista***

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

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

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

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

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

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

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



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

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

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

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

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

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

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

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

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

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

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### ***1.2.7.4. El director de obra***

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

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

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

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

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

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto

bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

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

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

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

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

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

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

#### ***1.2.7.5. El director de la ejecución de la obra***

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

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

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

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

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

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

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

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

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

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización

del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### ***1.2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación***

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

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

#### ***1.2.7.7. Los suministradores de productos***

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

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

#### ***1.2.7.8. Los propietarios y los usuarios***

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

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

### **1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio**

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y

mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

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

#### ***1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios***

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

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

### **1.3. Disposiciones Económicas**

Se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".

## 2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

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



Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

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

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

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

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

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

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

### **2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)**

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

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

- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

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

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

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

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

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

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

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

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)

- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

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

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

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

## **2.1.2. Hormigones**

### ***2.1.2.1. Hormigón estructural***

#### ***2.1.2.1.1. Condiciones de suministro***

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

#### ***2.1.2.1.2. Recepción y control***

- Documentación de los suministros:
- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el

proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
  - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
  - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - Durante el suministro:
  - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
  - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
  - Número de serie de la hoja de suministro.
  - Fecha de entrega.
  - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
  - Especificación del hormigón.
  - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
  - Designación.
  - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg/m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
  - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
  - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
  - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
  - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
  - Tipo de ambiente.
  - Tipo, clase y marca del cemento.
  - Consistencia.
  - Tamaño máximo del árido.
  - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
  - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
  - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
  - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
  - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
  - Hora límite de uso para el hormigón.
  - Después del suministro:
  - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### ***2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación***

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

### ***2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra***

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
  - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
  - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
  - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

## **2.1.3. Materiales cerámicos**

### ***2.1.3.1. Ladrillos cerámicos para revestir***

#### ***2.1.3.1.1. Condiciones de suministro***

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

#### ***2.1.3.1.2. Recepción y control***

■ Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### ***2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación***

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

#### ***2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra***

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

#### ***2.1.3.2. Baldosas cerámicas***

##### ***2.1.3.2.1. Condiciones de suministro***

- Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

##### ***2.1.3.2.2. Recepción y control***

■ Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### ***2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación***

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

#### ***2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra***

- Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.
- Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

#### ***2.1.3.3. Adhesivos para baldosas cerámicas***

##### ***2.1.3.3.1. Condiciones de suministro***

- Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

##### ***2.1.3.3.2. Recepción y control***

■ Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### ***2.1.3.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación***

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

#### ***2.1.3.3.4. Recomendaciones para su uso en obra***

- Los distintos tipos de adhesivos tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el adhesivo adecuado considerando los posibles riesgos.
- Colocar siempre las baldosas sobre el adhesivo todavía fresco, antes de que forme una película superficial antiadherente.
- Los adhesivos deben aplicarse con espesor de capa uniforme con la ayuda de llanas dentadas.

#### ***2.1.3.4. Material de rejuntado para baldosas cerámicas***

##### ***2.1.3.4.1. Condiciones de suministro***

- El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

##### ***2.1.3.4.2. Recepción y control***

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:
    - Nombre del producto.
    - Marca del fabricante y lugar de origen.
    - Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
    - Número de la norma y fecha de publicación.
    - Identificación normalizada del producto.
    - Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### ***2.1.3.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación***

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

##### ***2.1.3.4.4. Recomendaciones para su uso en obra***

- Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de



aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.

- En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

## **2.1.4. Sistemas de placas**

### ***2.1.4.1. Placas de yeso laminado***

#### ***2.1.4.1.1. Condiciones de suministro***

- Las placas se deben suministrar apareadas y embaladas con un film estirable, en paquetes paletizados.
- Durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.

#### ***2.1.4.1.2. Recepción y control***

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Cada palet irá identificado, en su parte inferior izquierda, con una etiqueta colocada entre el plástico y las placas, donde figure toda la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.
  - Las placas de yeso laminado llevarán impreso en la cara oculta:
    - Datos de fabricación: año, mes, día y hora.
    - Tipo de placa.
    - Norma de control.
  - En el canto de cada una de las placas constará la fecha de fabricación.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

#### ***2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación***

- El almacenamiento se realizará en posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.

- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 palets.
- Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

#### ***2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra***

- El edificio deberá estar cubierto y con las fachadas cerradas.
- Las placas se deben cortar con una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada y efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.
- Los bordes cortados se deben reparar antes de su colocación.
- Las instalaciones deberán encontrarse situadas en sus recorridos horizontales y en posición de espera los recorridos o ramales verticales.

#### ***2.1.4.2. Perfiles metálicos para placas de yeso laminado***

##### ***2.1.4.2.1. Condiciones de suministro***

- Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Para ello se recomienda:
  - Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.
  - Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.
  - Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de palet.
  - La perfilería metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.
  - No es aconsejable remontar muchos palets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

##### ***2.1.4.2.2. Recepción y control***

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:
    - El nombre de la empresa.

- Norma que tiene que cumplir.
- Dimensiones y tipo del material.
- Fecha y hora de fabricación.
- Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

■ Inspecciones:

- Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigir al distribuidor.

### ***2.1.4.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación***

- El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.
- Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.
- Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.
- Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilería metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.
- Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilería es un material muy ligero.

### ***2.1.4.3. Pastas para placas de yeso laminado***

#### ***2.1.4.3.1. Condiciones de suministro***

- Las pastas que se presentan en polvo se deben suministrar en sacos de papel de entre 5 y 20 kg, paletizados a razón de 1000 kg por palet retractilado.
- Las pastas que se presentan como tal se deben suministrar en envases de plástico de entre 7 y 20 kg, paletizados a razón de 800 kg por palet retractilado.

#### ***2.1.4.3.2. Recepción y control***

■ Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### ***2.1.4.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación***

- El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, secos, resguardados de la intemperie y protegidos de la humedad, del sol directo y de las heladas.

- Los sacos de papel que contengan pastas se colocarán separados del suelo, evitando cualquier contacto con posibles residuos líquidos que pueden encontrarse en las obras. Los sacos de papel presentan microperforaciones que permiten la aireación del producto. Exponer este producto al contacto con líquidos o a altos niveles de humedad ambiente puede provocar la compactación parcial del producto.

- Los palets de pastas de juntas presentadas en sacos de papel no se apilarán en más de dos alturas. La resina termoplástica que contiene este material reacciona bajo condiciones de presión y temperatura, generando un reblandecimiento del material.

- Los palets de pasta de agarre presentada en sacos de papel permiten ser apilados en tres alturas, ya que no contienen resina termoplástica.

- Las pastas envasadas en botes de plástico pueden almacenarse sobre el suelo, pero nunca se apilarán si no es en estanterías, ya que los envases de plástico pueden sufrir deformaciones bajo altas temperaturas o presión de carga.

- Es aconsejable realizar una rotación cada cierto tiempo del material almacenado, liberando la presión constante que sufre este material si es acopiado en varias alturas.

- Se debe evitar la existencia de elevadas concentraciones de producto en polvo en el aire, ya que puede provocar irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

#### ***2.1.4.3.4. Recomendaciones para su uso en obra***

- Pastas de agarre: Se comprobará que las paredes son absorbentes, están en buen estado y libres de humedad, suciedad, polvo, grasa o aceites. Las superficies imperfectas a tratar no deben presentar irregularidades

superiores a 15 mm.

## **2.1.5. Aislantes e impermeabilizantes**

### ***2.1.5.1. Aislantes de lana mineral***

#### ***2.1.5.1.1. Condiciones de suministro***

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

#### ***2.1.5.1.2. Recepción y control***

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### ***2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación***

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

#### ***2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra***

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.

- Los productos deben colocarse siempre secos.

## **2.1.6. Vidrios**

### ***2.1.6.1. Vidrios para la construcción***

#### ***2.1.6.1.1. Condiciones de suministro***

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

#### ***2.1.6.1.2. Recepción y control***

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### ***2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación***

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

#### ***2.1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra***

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

## **2.1.7. Instalaciones**

### ***2.1.7.1. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)***

#### ***2.1.7.1.1. Condiciones de suministro***

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

#### ***2.1.7.1.2. Recepción y control***

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### ***2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación***

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

### ***2.1.7.2. Grifería sanitaria***

#### ***2.1.7.2.1. Condiciones de suministro***

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

#### ***2.1.7.2.2. Recepción y control***



■ Documentación de los suministros:

▪ Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:

- Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
- El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
- El nombre o identificación del fabricante en la montura.
- Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
- Para los mezcladores termostáticos
- El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
- Las letras LP (baja presión).
- Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:
  - Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
  - Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
- Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.

■ Ensayos:

▪ La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

■ Inspecciones:

- El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.
- En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
  - La no existencia de manchas y bordes desportillados.
  - La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
  - El color y textura uniforme en toda su superficie.

### ***2.1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación***

■ El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

### ***2.1.7.3. Aparatos sanitarios cerámicos***

#### ***2.1.7.3.1. Condiciones de suministro***

■ Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

#### ***2.1.7.3.2. Recepción y control***

■ Documentación de los suministros:

- Este material dispondrá de los siguientes datos:
- Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
- Las instrucciones para su instalación.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### ***2.1.7.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación***

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

## **2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las

condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

#### **DEL SOPORTE**

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

#### **AMBIENTALES**

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

#### **DEL CONTRATISTA**

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

## **TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.**

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

### **ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

### **CIMENTACIONES**

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

### **ESTRUCTURAS**

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

### **ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

### **ESTRUCTURAS (FORJADOS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ .

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

### **ESTRUCTURAS (MUROS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

### **FACHADAS Y PARTICIONES**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

### **INSTALACIONES**

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

## **REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)**

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de moquetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

### **2.2.1. Demoliciones**

#### **Unidad de obra DFF021**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Apertura de hueco para posterior colocación de la carpintería, en hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica revestida, formada por bloque de termoarcilla de 24 cm de espesor, con medios manuales, sin incluir montaje y desmontaje del apeo del hueco ni la colocación de dinteles, ni afectar a la estabilidad de la hoja o de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de corte previo con amoladora angular equipada con disco de corte, desvío de instalaciones, demolición de sus revestimientos (yeso, mortero, etc.), limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobarán los problemas de estabilidad que pudieran ocasionarse como consecuencia de la apertura del hueco en el muro, y en caso de que fuera necesario, se habrá procedido previamente a descargar el muro mediante el apeo de los elementos que apoyen en él y al adintelado del hueco, antes de iniciarse cualquier tipo de trabajo de demolición.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición manual de la fábrica y sus revestimientos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra DPT020**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco sencillo de 4/5 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de demolición de sus revestimientos (yeso, mortero, alicatados, etc.), instalaciones empotradas y carpinterías, previo desmontaje de los marcos y de las hojas; limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que los elementos a demoler no están sometidos a cargas transmitidas por elementos estructurales.

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Demolición manual de la fábrica y sus revestimientos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra DLC010**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Levantado de carpintería acristalada de cualquier tipo situada en fachada, de menos de 3 m<sup>2</sup> de superficie, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta. Incluso p/p de desmontaje de marcos, hojas acristaladas y accesorios; limpieza, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.



## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que los elementos a demoler no están sometidos a cargas transmitidas por elementos estructurales.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Desmontaje de los elementos. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra DLC010b**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Levantado de carpintería acristalada de PVC de cualquier tipo situada en fachada, entre 3 y 6 m<sup>2</sup> de superficie, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta. Incluso p/p de desmontaje de marcos, hojas acristaladas y accesorios; limpieza, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que los elementos a demoler no están sometidos a cargas transmitidas por elementos estructurales.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Desmontaje de los elementos. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra DRT030**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desmontaje de falso techo registrable de placas de escayola, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales y recuperación del material para su posterior montaje en el mismo emplazamiento, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que se sujeta. Incluso p/p de acopio y protección del material desmontado en obra hasta su posterior montaje, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Totalmente montado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que han sido retirados todos los elementos empotrados o adosados al falso techo.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Desmontaje de los elementos. Acopio y protección en obra del material que se vaya a volver a montar. Montaje de los elementos. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente desmontada y repuesta según especificaciones de Proyecto.

## **2.2.2. Acondicionamiento del terreno**

### **Unidad de obra ADE010**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

##### **DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las

distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

## **2.2.3. Cimentaciones**

### **Unidad de obra CRL010**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, en el fondo de la excavación previamente realizada.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse

el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie quedará horizontal y plana.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

### **Unidad de obra CHH030**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de zapata corrida de cimentación. Incluso p/p de compactación y curado del hormigón.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

## **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

## **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

## **2.2.4. Fachadas y particiones**

### **Unidad de obra FBY010**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Todo elemento metálico que esté en contacto con el panel estará protegido contra la corrosión.

Las tuberías que discurran entre paneles estarán debidamente aisladas para evitar condensaciones.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de tabique sencillo autoportante, de 78 mm de espesor total, sobre banda acústica colocada en la base del tabique, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre ellos, con

disposición normal "N" y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma. Incluso p/p de replanteo de la perfilería, zonas de paso y huecos; colocación en todo su perímetro de cintas o bandas estancas, en la superficie de apoyo o contacto de la perfilería con los paramentos; anclajes de canales y montantes metálicos; corte y fijación de las placas mediante tornillería; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos.

Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

- NTE-PTP. Particiones: Tabiques de placas y paneles.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que están terminadas la estructura, la cubierta y la fachada, estando colocada en ésta la carpintería con su acristalamiento.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.



Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas. Colocación de los paneles de lana de roca entre los montantes. Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

## **2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

### **Unidad de obra LPM010**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 100x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 100x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de aluminio anodizado, serie de diseño; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas

de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra LVC010**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Doble acristalamiento de seguridad (laminar), 4/6/ 4+4, conjunto formado por vidrio exterior templado

incolores de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral de 6 mm, y vidrio interior laminar incoloro de 4+4 mm de espesor compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina de butiral de polivinilo incoloro; 18 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

#### **Unidad de obra LVC020**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte. Incluso cortes del

vidrio, colocación de junquillos y señalización de las hojas.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

#### **Unidad de obra LVS010**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de vidrio laminar de seguridad, compuesto por dos lunas de 3 mm de espesor unidas mediante dos láminas de butiral de polivinilo incoloras, de 0,38 mm de espesor cada una, clasificación de prestaciones 1B1, según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio, colocación de junquillos y señalización de las hojas.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

## **2.2.6. Remates y ayudas**

### **Unidad de obra HYA010**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación audiovisual formada por: sistema colectivo de captación de señales de TV y radio, sistema de interfonía y/o vídeo (placa de calle, módulo amplificador, módulo pulsador, alimentador de audio, monitor de teléfono y abrepuerta), mecanismos y accesorios, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL CONTRATISTA**

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Adecuada finalización de la unidad de obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra HYA010b**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL CONTRATISTA**

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Adecuada finalización de la unidad de obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra HYA010c**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL CONTRATISTA**

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Adecuada finalización de la unidad de obra.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra HYA010d**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), apertura y tapado de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, colocación de pasatubos, cajeados y tapado de agujeros y huecos de paso de instalaciones, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, rebajes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL CONTRATISTA**

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Tapado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Adecuada finalización de la unidad de obra.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



## **Unidad de obra HFI010**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Forrado de conductos para instalaciones, en un rincón de la tabiquería, de 50 cm de longitud y 25 cm de anchura, realizado con fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, con juntas de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que están colocados los conductos.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de los ladrillos, previamente humedecidos, por hiladas enteras. Repaso de juntas y limpieza.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra HEA010**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Recibido de plato de ducha de cualquier medida, mediante formación de meseta de elevación con ladrillo cerámico hueco sencillo, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso p/p de replanteo, apertura de rozas para entregas en paramento vertical, retacado con arena para su asentamiento, limpieza, protección

frente a golpes y caída de cascos con tablero aglomerado de madera y eliminación del material sobrante.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Apertura de rozas. Retacado con arena. Colocación y nivelación del plato de ducha. Protección con tablero aglomerado de madera. Limpieza y eliminación del material sobrante.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra HEC020**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colocación y fijación de precerco de madera de pino, simultáneas a la ejecución del tabique y con el pavimento colocado, mediante recibido al paramento de fábrica de las patillas de anclaje con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-5, para fijar posteriormente, sobre él, el marco de la carpintería exterior de hasta 2 m<sup>2</sup> de superficie. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Nivelación y aplomado. Fijación definitiva del precerco.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra HED010**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colocación y fijación de carpintería exterior de aluminio, acero o PVC de más de 4 m<sup>2</sup> de superficie, mediante recibido al paramento de las patillas de anclaje con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-5. Incluso p/p de replanteo, apertura y tapado de huecos para los anclajes, apuntalamiento, nivelación y aplomado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Apertura de huecos. Nivelación y aplomado. Apuntalamiento. Tapado de huecos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.7. Instalaciones**

#### **Unidad de obra IAV020**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Instalación de kit de portero electrónico antivandálico para vivienda unifamiliar compuesto de: placa exterior de calle antivandálica con pulsador de llamada, fuente de alimentación y teléfono. Incluso abrepuestas, visera, cableado y cajas.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubos y cajas. Tendido de cables. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El montaje de equipos y aparatos será adecuado. Las canalizaciones tendrán resistencia mecánica. Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

### **Unidad de obra IEI040**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de red eléctrica de distribución interior para local de 100 m<sup>2</sup>, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 3 interruptores diferenciales de 40 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A; CIRCUITOS INTERIORES constituidos por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm<sup>2</sup> y 5G6 mm<sup>2</sup>, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP 545, para canalización empotrada: 1 circuito para alumbrado, 1 circuito para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado; MECANISMOS: gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco). Totalmente montada, conexionada y probada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-10 y GUÍA-BT-10. Previsión de cargas para suministros en baja tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.
- Normas de la compañía suministradora.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFI010**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFI010b**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

##### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IFI010c**

## **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.



## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III100

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Luminaria circular de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoestablado, de color blanco; protección IP20 y aislamiento clase F; instalación empotrada. Incluso lámparas.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

#### **Unidad de obra IOA020**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación en superficie en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La visibilidad será adecuada.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IOS010**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación al paramento.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La visibilidad será adecuada.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IOS020**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación al paramento.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La visibilidad será adecuada.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IOX010**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla

difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.8. Revestimientos y trasdosados**

#### **Unidad de obra RAG025**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de alicatado con baldosas cerámicas de azulejo, estilo decorativo "TAU CERÁMICA",

capacidad de absorción de agua  $E > 10\%$ , grupo BIII, 31,6x60 cm, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T100 Super "TAU CERÁMICA", extendido con llana sobre la superficie soporte. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, replanteo, cortes, y juntas; rejuntado con mortero técnico superfino coloreado, C G2, Line-Fix Superfino "TAU CERÁMICA", para rejuntado de baldosas cerámicas, con junta de entre 1 y 5 mm; con cantoneras de PVC; acabado y limpieza final.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, existan corrientes de aire o el sol incida directamente sobre la superficie.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### **Unidad de obra RIP030**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mediante aplicación de una mano de fondo de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,187 l/m<sup>2</sup> cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias.

Se comprobará que se encuentran adecuadamente protegidos los elementos como carpinterías y vidriería de las salpicaduras de pintura.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C o superior a 28°C.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Tendrá buen aspecto.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el

soporte base.

#### **Unidad de obra RSG020**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de rodapié cerámico de gres porcelánico, mate o natural de 9 cm, 3 €/m, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, sin incluir huecos de puertas. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

##### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el pavimento se encuentra colocado.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de las piezas. Corte de las piezas y formación de encajes en esquinas y rincones. Colocación del rodapié. Rejuntado.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Quedará plano y perfectamente adherido al paramento.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra RTB025**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas de



escayola aligerada, suspendidas del forjado mediante perfilería oculta, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate, fijados al techo mediante varillas de acero galvanizado. Incluso p/p de accesorios de fijación. Totalmente terminado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-RTP. Revestimientos de techos: Placas.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles principales de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado. Nivelación y suspensión de los perfiles principales y secundarios de la trama. Colocación de las placas.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

### **2.2.9. Señalización y equipamiento**

Unidad de obra SAL035

## **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, gama media, color blanco, de 350x320 mm, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

## Unidad de obra SAI005

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria con tanque bajo, gama básica, color blanco, compuesto de taza, asiento, tapa especial, mecanismo de doble descarga, salida dual con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra SAD015**

## **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de plato de ducha de porcelana sanitaria, gama media, color, 70x70x8 cm. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra SCE030**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de placa vitrocerámica para encimera, con mandos laterales, marco cristal biselado, incluso sellado de la junta perimetral con la encimera. Totalmente montada, instalada, conexionada y comprobada.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato. Sellado de juntas. Conexión a la red.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La conexión será adecuada.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra SCF010b**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 2 cubetas y 1 escurridor, de 1200x490 mm, con válvulas de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado y en funcionamiento.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra SCM020**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de mobiliario completo en cocina compuesto por 4,7 m de muebles bajos con zócalo inferior, 1 módulo en esquina de mueble bajo y 3,7 m de muebles altos, realizado con frentes de cocina con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica, núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para utilización en ambiente seco, de 19 mm de espesor y cantos termoplásticos de ABS; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para utilización en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie media, fijados en los frentes de cocina. Totalmente montado, sin incluir encimera, electrodomésticos ni fregadero.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de los frentes de muebles altos y bajos.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

Se comprobará que los paramentos verticales y horizontales de la cocina están terminados.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la posición y de los puntos de sujeción. Colocación, fijación y nivelación de los cuerpos de los muebles y del módulo en esquina. Colocación y fijación de bisagras y baldas. Colocación de frentes y cajones. Colocación de los tiradores en frentes y cajones. Colocación del zócalo. Limpieza y retirada de restos a contenedor.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación será adecuada.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra SNM010**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de encimera de tablero aglomerado hidrófugo con superficie revestida de formica color crema o blanco, parte inferior forrada de material neutro y canto frontal de una sola hoja de estratificado de 470x62x3 cm, apoyada en los muebles bajos de cocina en la que irá encajado el fregadero. Incluso anclajes, sellado perimetral por medio de un cordón de 5 mm de espesor de sellador elástico, formación de hueco, copete, embellecedor y remates, perfectamente terminada.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.

##### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

###### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

Se comprobará que los muebles de cocina están colocados y fijados al paramento vertical.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

###### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el paramento de la situación de la encimera. Colocación y fijación de los elementos de soporte. Colocación, ajuste y fijación de la encimera sobre los elementos soporte. Colocación del zócalo perimetral. Sellado y masillado de encuentros.

###### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación será adecuada. Tendrá planeidad.

###### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes, rozaduras y cargas pesadas.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



## **2.2.10. Urbanización interior de la parcela**

### **Unidad de obra UXO010**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de pavimento terrizo peatonal, de 10 cm de espesor, realizado con arena caliza, extendida y rasanteada con motoniveladora, sobre base firme existente, no incluida en este precio. Incluso p/p de capa separadora de geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m<sup>2</sup>, rasanteo previo, extendido, reforzado de bordes, humectación, apisonado y limpieza.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que se ha estabilizado y compactado el suelo natural sobre el que se va a actuar.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Carga y transporte a pie de tajo del material de relleno y regado del mismo. Colocación de la capa separadora. Extendido del material de relleno en capas de grosor uniforme. Perfilado de bordes. Riego de la capa. Apisonado mediante rodillo vibrador. Nivelación.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Tendrá un correcto drenaje y presentará una superficie plana y nivelada, con las rasantes previstas.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **2.2.11. Gestión de residuos**

### **Unidad de obra GRA010c**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

## Unidad de obra GRB010c

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m<sup>3</sup> con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

## 2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

### C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos

expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

## F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m<sup>2</sup> de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

## I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en

marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

#### **2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

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

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

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

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

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

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

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que

se dedicarán a cada tipo de RCD.

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

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

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

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

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