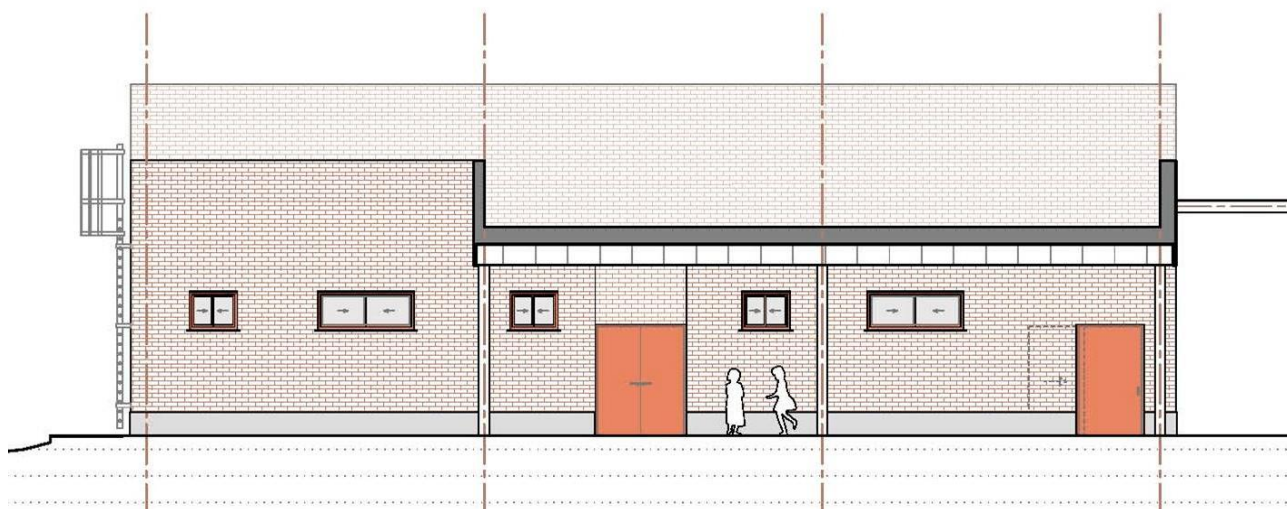


PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO EN EL CEIP EL VELLÓN
Situación: Calle Jockey Florentino González, 2
El Vellón. Madrid



I.- MEMORIA

Arquitecta:

ELENA LAUDELINA LÓPEZ OTERO

COL: 15131 COAM



Propiedad:



DG de Infraestructuras y Servicios.
Consejería de Educación, Ciencia y Universidades de la Comunidad de Madrid

I.- MEMORIA

MD- MEMORIA DESCRIPTIVA

- MD1. DATOS BÁSICOS
 - MD1.1 Objeto del contrato
 - MD1.2 Agentes. Autores del proyecto. Colaboradores
 - MD1.3 Declaración de obra completa
 - MD1.4 Cumplimiento del art.99 de la Ley 9/2017
- MD2. INFORMACIÓN PREVIA
 - MD2.1 Situación y emplazamiento
 - MD2.2 Datos del solar
 - MD2.3 Normativa urbanística
- MD3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
 - MD3.1 Descripción funcional
 - MD3.2 Descripción formal
 - MD3.3 Programa de necesidades y superficies
 - MD3.4 Datos económicos
- MD4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO
 - MD4.1 Requisitos básicos
 - MD4.2 Limitaciones de uso del edificio

MC- MEMORIA CONSTRUCTIVA

- MC1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO
- MC2. SISTEMA ESTRUCTURAL
- MC3. SISTEMA ENVOLVENTE
- MC4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN
- MC5. SISTEMAS DE ACABADOS
- MC6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES
- MC7. URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

MA- MEMORIA ADMINISTRATIVA

- MA1. OBJETO DEL CONTRATO
- MA2. COMPROBACIÓN DE LA REALIDAD GEOMÉTRICA DE LA OBRA
- MA3. CONFORMIDAD A LA ORDENACIÓN URBANÍSTICA
- MA4. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA
- MA5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- MA6. PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ADJUDICACIÓN DE LA OBRA
- MA7. PLAZO DE EJECUCIÓN
- MA8. PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS
- MA9. RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA
- MA10. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
- MA11. ARTICULO 144 DEL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
- MA12. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

MJ- MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

- MJ1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)
 - MJ1.1 Descripción de la estructura
 - MJ1.2 Bases y métodos de cálculo (DB-SE-AE)
 - MJ1.3 Características de los materiales
 - MJ1.4 Plan de control de calidad de la estructura

- MJ2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)
 - MJ2.1 DB-SI 1 Propagación interior
 - MJ2.2 DB-SI 2 Propagación exterior
 - MJ2.3 DB-SI 3 Evacuación de ocupantes
 - MJ2.4 DB-SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
 - MJ2.5 DB-SI 5 Intervención de bomberos
 - MJ2.6 DB-SI 6 Resistencia al fuego de la estructura
- MJ3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)
 - MJ3.1 DB-SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
 - MJ3.2 DB-SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
 - MJ3.3 DB-SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
 - MJ3.4 DB-SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
 - MJ3.5 DB-SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por alta ocupación
 - MJ3.6 DB-SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
 - MJ3.7 DB-SUA 7 Seguridad frente al riesgo por vehículos en movimiento
 - MJ3.8 DB-SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
 - MJ3.9 DB-SUA 9 Accesibilidad
- MJ4. SALUBRIDAD (DB-HS)
 - MJ4.1 DB-HS 1 Protección frente a la humedad
 - MJ4.2 DB-HS 2 Recogida y evacuación de residuos
 - MJ4.3 DB-HS 3 Calidad del aire interior
 - MJ4.4 DB-HS 4 Suministro de agua
 - MJ4.5 DB-HS 5 Evacuación de aguas
 - MJ4.6 DB-HS 6 Protección frente a la exposición al radón
- MJ5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO (DB-HR)
 - MJ5.1 Fichas justificativas de protección frente al ruido
 - MJ5.2 Estudio acústico del edificio
- MJ6. AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)
 - MJ6.1 DB-HE 0 Limitación de consumo energético
 - MJ6.2 DB-HE 1 Condiciones para el control de la demanda energética
 - MJ6.3 DB-HE 2 Condiciones de las instalaciones térmicas
 - MJ6.4 DB-HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación
 - MJ6.5 DB-HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria
 - MJ6.6 DB-HE 5 Generación mínima de energía eléctrica
- MJ7. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES
 - MJ7.1 Cumplimiento del Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la Certificación Energética de los edificios.
 - MJ7.2 Cumplimiento del Real Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Comunidad de Madrid.

AM- ANEJOS A LA MEMORIA

- AM1.MEMORIA DE ESTRUCTURA
 - AM1.1 Descripción de la estructura
 - AM1.2 Normativa de referencia
 - AM1.3 Acciones
 - AM1.4 Criterios de cálculo
 - AM1.5 Asientos admisibles y límites de deformación
 - AM1.6 Materiales, ensayos, coeficientes e hipótesis
 - AM1.7 Resistencia al fuego de la estructura
 - AM1.8 Anexos de cálculo

AM2.COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

AM2.1 Introducción

AM2.2 Justificación del DB-HE 0 (Limitación del consumo energético) y del DB-HE 1 (Condiciones para el control de la demanda energética)

AM2.3 Calificación energética

AM3.ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

AM3.1 Memoria

AM3.2 Planos

AM3.3 Presupuesto

AM4.PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

AM4.1 El control de recepción de productos

AM4.2 Control de ejecución

AM4.3 Control de la obra terminada

AM5.INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

AM6.NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O SITUACIONES DE EMERGENCIA

AM7.PROYECTO DE INSTALACIONES

AM7.1 Instalación de calefacción

AM7.2 Instalación eléctrica de baja tensión

AM7.3 Instalación de protección contra incendios

AM7.4 Instalación de saneamiento

AM7.5 Instalación de fontanería

AM7.6 Instalación fotovoltaica

AM8.ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

AM8.1 Memoria

AM8.2 Planos

AM8.3 Pliego de condiciones

AM8.4 Mediciones y presupuesto

AM9.ESTUDIO GEOTÉCNICO

II.- PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES.

2. PRESCRIPCIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS Y EJECUCIÓN DE OBRA.

III.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. PRECIOS UNITARIOS

2. PRECIOS AUXILIARES

3. PRECIOS DESCOMPUESTOS

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

IV.- PLANOS

Esca la

PLANOS URBANIZACIÓN

1-U1	URBANIZACIÓN. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	VARIAS
2-U2	URBANIZACIÓN. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	1/150

PLANOS ARQUITECTURA

3-A1	ARQUITECTURA. ESTADO ACTUAL. PLANTAS, ALZADOS Y SECCIONES	1/200
4-A2	ARQUITECTURA. URBANIZACIÓN DE LA PARCELA Y ACCESIBILIDAD	1/150
5-A3	ARQUITECTURA. PLANTAS. MOBILIARIO, USOS, SUPERFICIES Y ACCESIBILIDAD	1/75
6-A4	ARQUITECTURA. PLANTA BAJA. ALBAÑILERIA, COTAS Y CALIDADES	1/50
7-A5	ARQUITECTURA. CUBIERTA VESTUARIOS. ALBAÑILERIA, COTAS Y CALIDADES	1/50
8-A6	ARQUITECTURA. CUBIERTA GIMNASIO. ALBAÑILERIA, COTAS Y CALIDADES	1/50
9-A7	ARQUITECTURA. ALZADOS Y SECCIONES	1/100
10-A8	ARQUITECTURA. URBANIZACIÓN. ALBAÑILERIA, COTAS Y CALIDADES	1/75
11-A9	DETALLES. CARPINTERIA	1/25
12-A10	DETALLES. SECCIÓN CONSTRUCTIVA Y DETALLES	1/25
13-A11	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO. SECTORIZACIÓN Y EVACUACIÓN	1/50

PLANOS INSTALACIONES

14-I1	INSTALACIONES. CLIMATIZACIÓN. RED DE CONDUCTOS	1/75
15-I2	INSTALACIONES. CLIMATIZACIÓN. RED DE TUBERÍAS	1/75
16-I3	INSTALACIONES. ELECTRICIDAD. ALUMBRADO, FUERZA Y RED DE TIERRAS	1/75
17-I4	INSTALACIONES. ELECTRICIDAD Y PCI. ESQUEMA UNIFILAR Y PCI	1/75
18-I5	INSTALACIONES. FOTOVOLTAICA. PLANTAS Y ESQUEMA	1/75

19-I6	INSTALACIONES. FONTANERÍA. RED DE DISTRIBUCIÓN Y ESQUEMA	1/75
-------	---	------

20-I7	INSTALACIONES. SANEAMIENTO. RED INTERIOR	1/75
-------	---	------

21-I8	INSTALACIONES. SANEAMIENTO. URBANIZACIÓN	1/75
-------	---	------

PLANOS ESTRUCTURAS

22-E1	ESTRUCTURA. CIMENTACIÓN.	1/100
-------	-----------------------------	-------

23-E2	ESTRUCTURA. FORJADO PLANTA BAJA	1/100
-------	------------------------------------	-------

24-E3	ESTRUCTURA. DESPIECE VIGAS PLANTA BAJA	1/50
-------	---	------

25-E4	ESTRUCTURA. FORJADO CUBIERTA VESTUARIOS	1/100
-------	--	-------

26-E5	ESTRUCTURA. CUBIERTA METÁLICA GIMNASIO	1/100
-------	---	-------

I.- MEMORIA

MD-MEMORIA DESCRIPTIVA

MD1. DATOS BÁSICOS

MD1.1 Objeto del contrato

El objeto del presente trabajo es la redacción del **Proyecto Básico y de Ejecución** de la Construcción de Gimnasio en el CEIP El Vellón situado en la Calle Jockey Florentino González, 2, del municipio de El Vellón (Madrid).

La documentación del presente Proyecto Básico y de Ejecución del Centro, tanto gráfica como escrita, desarrolla con determinación completa detalles y especificaciones de todos los materiales, elementos, sistemas constructivos y equipos, definiendo la obra en su totalidad. Su contenido reglamentario es suficiente para obtener el sello de supervisión necesario para iniciar las obras.

MD1.2 Agentes. Autores del proyecto. Colaboradores

PROMOTOR

El encargo profesional ha sido realizado por la **Dirección General de Infraestructuras y Servicios de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades de la Comunidad de Madrid** con domicilio en Madrid (28002), C/Santa Hortensia, 30 1ª planta, 28002 Madrid.

AUTOR DEL PROYECTO

La Autora del proyecto es Doña Elena Laudelina López Otero, con N.I.F. 08.934.929-G y domicilio a efecto de notificaciones en Móstoles, Madrid (28931), C/ Santander, 1, teléfono 626 92 22 95.

El proyecto ha sido elaborado por el siguiente equipo profesional:

Arquitectos Directores

Elena Laudelina López Otero

Arquitecta Colegiada en el COAM nº 15.131

Colaboradores Externos

Cálculo de Estructuras

ESTOA Ingenieros. Miguel Ángel Carballo

Ingeniero Técnico Industrial

Cálculo de Instalaciones

R7 Consultores



MD1.3 Declaración de obra completa

DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Dña. Elena Laudelina López Otero, arquitecta colegiada número 15.131 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid,

DECLARA:

Que el Proyecto Básico y de Ejecución de la Construcción de Gimnasio en el CEIP El Vellón, situado en la Calle Jockey Florentino González, 2, del municipio de El Vellón (Madrid), se refiere a una **obra completa** que, una vez ejecutada con arreglo al mismo, será susceptible de ser entregada al uso a que se destina, ya que comprende la descripción de todas y cada una de las obras e instalaciones necesarias para su buen funcionamiento.

Lo que se hace constar a los efectos previstos en el art. 125.1. "Proyectos de obras" y 127.2 "Contenido de la memoria" del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto Legislativo 1098/2001 de 12 de octubre), y para que así conste, se suscribe la presente.

Madrid, Diciembre de 2023

La Arquitecta



Fdo.: Elena Laudelina López Otero



MD1.4 Cumplimiento del art. 99 de la Ley 9/2017

CUMPLIMIENTO DEL ART. 99 DE LA LEY 9/2017

Dña. Elena Laudelina López Otero, arquitecta colegiada número 15.131 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid,

DECLARA:

Que el Proyecto Básico y de Ejecución de la Construcción de Gimnasio en el CEIP El Vellón, situado en la Calle Jockey Florentino González, 2, del municipio de El Vellón (Madrid), reúne todos los requisitos exigibles en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. En lo referente al artículo 99.3b y debido a la naturaleza del objeto de contrato, la realización independiente de las diversas prestaciones comprendidas en él, dificulta la correcta ejecución del mismo desde el punto de vista técnico y de coordinación de la ejecución de las diferentes prestaciones, cuestión que imposibilita la división en lotes del objeto del contrato.

Madrid, Diciembre de 2023

La Arquitecta



Fdo.: Elena Laudelina López Otero



MD2. INFORMACIÓN PREVIA

MD2.1 Situación y emplazamiento

El presente Proyecto Básico y de Ejecución parte de la necesidad de la construcción de un gimnasio en el CEIP El Vellón en El Vellón, Madrid. En el 2011 se llevó a cabo una primera ampliación del colegio, dotando al colegio de un aula de primaria, un aula de infantil, dos aulas de pequeño grupo, aula de informática, biblioteca y espacios complementarios. Para ello se ejecutó una nueva construcción adosada a la edificación existente.

Para la redacción del presente Proyecto Básico y de Ejecución se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- La **parcela** en que se emplaza la nueva edificación es la parcela 439 del polígono 13, situado en suelo urbano que pertenece al CEIP “El Vellón”, y se encuentra ocupada parcialmente por edificaciones escolares de educación infantil y primaria.

La **primera fase de edificación** contiene seis aulas de Primaria y tres aulas de infantil, además de dos despachos y sala de usos múltiples.

Situada adosado al edificio principal, la **segunda fase de edificación** consta de un aula de primaria, un aula de infantil, dos aulas de pequeño grupo, aula de informática, biblioteca y espacios complementarios

El patio de recreo es utilizado por el alumnado de Educación Primaria.

El alumnado de Educación Infantil cuenta con un espacio exclusivo para recreo.

- La **superficie** total de la parcela es de 18.232m² conforme a la cartografía catastral.
- La **geometría** de la parcela presenta una forma irregular y las edificaciones se sitúan a lo largo de la misma. Se distinguen dos zonas de juego: una para alumnos de primaria y otra independiente para los alumnos de infantil. Así mismo la parcela cuenta con una pista de fútbol y baloncesto (18x36 metros).
- En relación a la **topografía**, presenta una fuerte pendiente descendente en el lindero oeste.
- La **orientación** de las edificaciones existentes, y la presente ampliación, tiene sus fachadas principales hacia el este y oeste, lo que permite orientar los espacios adecuadamente para su correcta iluminación y ventilación.
- La parcela presenta actualmente una buena **accesibilidad** y proximidad con el municipio, por el lindero este, coincidente con la Calle Jockey Florentino González y cercana a las carreteras M-122 y M-129.



Fotografía del estado actual del colegio



Fotografía del área de actuación

MD2.2 Datos del solar

SITUACIÓN

La ampliación selocaliza en la parcela del CEIP existente “El Vellón” correspondiente con la parcela 439 del polígono 13, situado en suelo urbano y localizado en la Calle Jockey Florentino González nº2, al noreste del municipio.

REFERENCIA CATASTRAL

El ámbito de actuación se incluye en el catastro de Madrid con el número de referencia **28168A013004390000UX**, con la localización en el Polígono 13 Parcela 439NavalenguaEl Vellón (Madrid).

LINDES Y SUPERFICIES

La parcela,de forma irregular, donde se sitúa el centro tiene una superficie de 18.232 m² conforme a la cartografía catastral y linda:

Al Norte,con la carretera M-122 con la que conecta mediante un camino rural que la atraviesa parcialmente.

Al Oeste, con la Calle Jockey Florentino González y con el casco urbano de El Vellón.

Al Este y al Sur, con parcelas rurales

CLIMA Y ORIENTACIÓN

La zona climática asignada a Campo Real(Madrid) con una altitud de 888 m. y por tanto <950 m., es la zona D3 según el DB-HE 1.

La orientación de las edificaciones existentes, y la presente ampliación, tiene sus fachadas principales hacia el este y oeste, lo que permite orientar los espacios adecuadamente para su correcta iluminación y ventilación.

TOPOGRAFÍA E INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

La presente ampliación se sitúaal sureste de los edificios existentes, a la misma cota que el resto de edificaciones,creando una plataforma continua que permite la inexistencia de barreras arquitectónicas.

La parcela dispone de los servicios preceptivos del suelo urbano (Acceso a la parcela, Saneamiento, Abastecimiento de Agua, Electricidad, y Telefonía).

NATURALEZA DEL TERRENO

Para un conocimiento exacto de la naturaleza del terreno, remítase al estudio geotécnico realizado en la parcela,el cual se adjunta en el *Anejo AM9. Estudio Geotécnico*.

MD2.3 Normativa urbanística

La normativa urbanística de aplicación para la parcela objeto del proyecto es la correspondiente a las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de El Vellón, aprobadas definitivamente por Orden del Ministerio de la Vivienda en fecha 13 de Noviembre de 1976, y entraron en vigor con su publicación en el BOE el 20 de Noviembre de 1976.

FICHA URBANÍSTICA

PLANEAMIENTO VIGENTE

Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de El Vellón, aprobadas definitivamente por Orden del Ministerio de la Vivienda en fecha 13 de Noviembre de 1976, y entraron en vigor con su publicación en el BOE el 20 de Noviembre de 1976.

CALIFICACIÓN URBANÍSTICA

La parcela, de conformidad con el Planeamiento Urbanístico Aplicable, es un Equipamiento situado en Suelo de Reserva Metropolitana y su

	<p>ordenanza es la siguiente:</p> <p>CAPÍTULO 3. DIVISIÓN EN SECTORES</p> <p><u>3.5 SUELO DE RESERVA METROPOLITANA.</u></p> <p><u>3.5.2 Condiciones generales:</u> El suelo de reserva metropolitana, en tanto no se lleve a efecto la aprobación definitiva de los Planes Especiales a que se refiere la norma 3.5.6. se someterá a la normativa prevista en las Normas 3.6.1. a 3.6.9. para el Sector de Suelo Rústico.</p> <p><u>3.5.3 Condiciones de uso:</u></p> <p>b) Deportivo, sanitario y escolar. Se permitirán instalaciones deportivas con destino a recreo y expansión de los núcleos urbanos definidos en los Planos de Zonificación, instalaciones escolares con las dotaciones mínimas que establezca su legislación especial, y de carácter sanitario.</p> <p><u>3.5.4 Condiciones de volumen:</u></p> <p>a) Será de 0,2 metros cuadrados por metro cuadrado.</p> <p>b) Cuando el uso pretendido sea el deportivo, escolar, sanitario o de vivienda en régimen de conjunto urbano, el volumen permitido deberá ser objeto de concentración, de las formas que se ceda al Ayuntamiento, libre de cargas y con carácter gratuito, el suelo restante no edificable en un porcentaje no menos del 80%, con destino a la formación de un conjunto de espacios libres que sirva de base física a un sistema de equipamiento metropolitano, cuya realización se programará en colaboración con los Ayuntamientos afectados. El suelo edificable se desarrollará con sujeción a una o varias de las tipologías previstas en el Cuadro de Condiciones.</p> <p><u>3.5.5 Condiciones estéticas:</u> Se respetará el arbolado existente, salvo las sacas permitidas por la Legislación de Montes y se fomentará la repoblación forestal. Se prohíben los movimientos de tierra destructores de la vegetación o belleza natural del terreno.</p>
--	--

PARÁMETRO URBANÍSTICO	NORMATIVA	PROYECTO
CALIFICACIÓN DE LA PARCELA	Equipamiento	Equipamiento
USO PRINCIPAL	Colegio	Colegio
Edificabilidad máxima	≤ 0,20 m ² /m ² (18.232 m ²)	*0,09 m ² /m ² (1.801,46 m ²)

*** Edificabilidad:**

Edificios existentes:

	Superficie construida (m ²)	
	Edificación	Porches (50%)
FASE 1	913,85	33,66
FASE 2	504,57	22,17
TOTAL	1.418,42	55,83

Ampliación proyectada:

	Superficie construida (m ²)	
	Edificación	Porches (50%)
GIMNASIO	290,30	37,41

Edificaciones existentes

1.474,25 m²

Ampliación proyectada

327,51 m²

TOTAL

1.801,76 m²



Por lo tanto se respetan todos los parámetros urbanísticos que afectan a la parcela.

MD3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

MD3.1 Descripción funcional

El análisis de los condicionantes del emplazamiento, del contenido del programa funcional, de la normativa de aplicación, así como el anterior Proyecto de Ejecución redactado para la primera ampliación (2011), ha dirigido la propuesta de **ampliación del centro** a una solución de edificio exento, de una planta, conectado a través de una pérgola al edificio existente.

El programa actual del nuevo gimnasio cuenta con dos vestuarios, diferenciando aseo femenino y masculino, y un vestuario accesible, un cuarto de monitor y un almacén. En el vestuario accesible se proyecta una puerta corredera, así como la instalación de un dispositivo de llamada, específico para cabinas de aseos adaptados.

En relación a la **urbanización**, se adecuará la zona que se vea afectada por la obras de edificación a fin de mantener las condiciones de seguridad y accesibilidad de los usuarios del centro docente existente. La adecuación se llevará a cabo con acabados similares a los existentes en la urbanización en el estado actual y aprovechando el mayor número de elementos existentes posibles.

JUSTIFICACIÓN DE ASPECTOS FUNCIONALES

SISTEMA ESTRUCTURAL

DEMOLICIÓN, MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXPLANACIONES

Al inicio de la obra se vallará el perímetro del área afectada por la obra mediante una valla de simple torsión y se producirá la demolición de los elementos necesarios para la ejecución.

A continuación, se procederá a la excavación y terraplenado del área afectada para la carga y transporte a vertedero de las tierras y escombros acumulados en el solar.

Los movimientos de tierras se efectuarán por medios mecánicos acordes a las características del terreno.

CIMENTACIÓN

La cimentación viene determinada por las características del terreno y las recomendaciones expresadas en el Estudio Geotécnico.

Para la realización de la cimentación y contención del terreno se ha utilizado el estudio geotécnico realizado por CEMOSA, con fecha de agosto de 2021.

NIVEL FREÁTICO

No se ha detectado.

SISTEMA DE CIMENTACIÓN

Para la realización de la cimentación y contención del terreno se ha utilizado el estudio geotécnico realizado por CEMOSA, con fecha de agosto de 2021.

La cimentación del edificio será de tipo profundo, mediante micropilotes que deberán salvar los rellenos (UG.1) de aproximadamente 7,2 m y el substrato de gravas con arenas finas (UG.2) de 0,8 m, y empotrarse en la roca de granito (UG.3), que se encuentra aproximadamente a 8 m según se indica en estudio geotécnico.

Los micropilotes son de $\varnothing 180$ mm, con una armadura tubular de acero de límite elástico 5.520 kg/cm², de diámetro exterior 88,9 mm, espesor 9,0 mm, y con lechada de cemento de relación agua/cemento de 0,4, vertida por el interior de la armadura tubular mediante sistema de inyección única global (IU). En los substratos UG.1 y UG.2 la excavación se realizará al amparo de una entubación recuperable, de diámetro 177,8 mm de diámetro.

La excavación para la realización del micropilote se realizará a rotopercusión con martillo en fondo.

La transmisión de los esfuerzos de los pilares a los micropilotes se realiza por medio de encepados de dos o bien un micropilote, disponiéndose correspondientemente una o dos vigas centradoras enrasadas con la cara superior de los encepados.

ESTRUCTURA

Los pórticos de la estructura se resuelven mediante estructura metálica, con perfiles tipo HEB para los pilares con excepción de los de porche que serán perfiles circulares tubulares. En cuanto a las vigas serán perfiles tipo HEB para apoyo de forjados y IPE en resto de casos así como las correas de la cubierta ligera del gimnasio. Los pilares son de hormigón armado desde el encepado hasta el forjado sanitario. La unión de las vigas metálicas a los pilares metálicos se ha considerado semirrígida, con un empotramiento entorno a un 15%. Se han colocado cruces de San Andrés con perfiles metálicos tipo L en paños verticales y tirantes de acero galvanizado en cubierta de gimnasio.

Sobre los encepados se disponen unas vigas de hormigón armado con canto de 70 cm para la formación del zócalo y cámara sanitaria, conectadas a los encepados mediante los arranques de pilares. Sobre dichas vigas se apoya el forjado sanitario.

Para las luces y cargas de proyecto se ha elegido la tipología de forjado unidireccional por medio de placas alveolares con un canto de 20 + 5 cm e intereje de 120 cm, para los forjados de sanitario y cubierta de vestuarios, con excepción de la cubierta del gimnasio que será metálica.

El sistema estructural se describe detalladamente en el apartado MC.2 y en el *Anejo AM1. Memoria de estructura* de la presente memoria.

SISTEMA ENVOLVENTE

CUBIERTA

La cubierta tipo del edificio se proyecta plana, transitable para mantenimiento, invertida, no ventilada, con impermeabilización sintética con membrana de PVC no adherida, aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS) y acabado de solado flotante de baldosa aislante.

FACHADAS

El cerramiento tipo de todo el edificio, estará constituido por una fachada de fábrica de ladrillo cerámico cara vista, similar al del edificio existente, aislante interior y un trasdosado de fábrica de ladrillo.

SUELOS

El acondicionamiento en cuanto a la separación con el terreno, se garantizará mediante un forjado sanitario.

CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería exterior será de aluminio lacado, color blanco con hojas correderas y rotura de puente térmico mayor de 12 mm, homologadas y clasificación según la normativa vigente, según mediciones y presupuesto. La vidriería será aislante de 3+3+12+3+3 mm de baja emisividad, y su limpieza se realizará desde el interior. Se impedirá la apertura de las ventanas por parte del alumnado. La puerta exterior de acceso estará lacada en color.

El sistema envolvente se describe detalladamente en el apartado MC.3 de la presente memoria.

SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

PARTICIONES

Las divisiones interiores de las estancias, se realizarán mediante tabiquería de fábrica de ladrillo perforado revestido con trasdosado de baldosa cerámica para los cuartos húmedos y guarnecido y enlucido en el resto de estancias.

CARPINTERÍA INTERIOR

Con carácter general, las puertas se proyectan macizas de tablero aglomerado, revestida por un acabado plástico similar al de los edificios existentes, canteadas en todo su perímetro con haya vaporizada barnizada y con cercos de haya vaporizada barnizada. ($R_a \geq 30$ dBA).

Las ventanas interiores serán de madera, con vidrios fijos. La vidriería será laminada de 5+5. ($R_a \geq 30$ dBA).

El sistema de compartimentación se describe detalladamente en el apartado MC.4 de la presente memoria.

SISTEMA DE ACABADOS

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort y durabilidad.

El sistema de acabados se describe detalladamente en el apartado MC.5 de la presente memoria.

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

El sistema de acondicionamiento se describe detalladamente en el apartado MC.6 de la presente memoria.

SISTEMA DE SERVICIOS

El centro docente existente consta de los siguientes servicios:

- Abastecimiento de agua desde la red municipal
- Evacuación de agua desde la red municipal
- Suministro eléctrico desde la red existente
- Telefonía desde la red existente
- Telecomunicaciones desde la red existente
- Recogida de basura en cuarto de basuras

Dadas las características de la ampliación proyectada, se proyectan las siguientes instalaciones:

- Instalación fontanería y saneamiento
- Instalación eléctrica e iluminación
- Instalaciones especiales. Telecomunicaciones.
- Instalación de Calefacción
- Instalación de ventilación
- Instalación de protección contra incendios

MD3.2 Descripción formal

En la propuesta presentada ha primado el **confort interior y la calidad** de los espacios de estudio en cuanto a su adecuada iluminación y ventilación, así como el diseño adecuado de los recorridos para satisfacer las condiciones seguridad de utilización y en caso de incendio.

Los **alzados** se han proyectado respetando la modulación y la estética de la edificación existente en cuanto al acabado de fachada (ladrillo cerámico cara vista), dimensiones de los huecos etc...

El **sistema constructivo** elegido:

Los pórticos de la estructura se resuelven mediante estructura metálica, con perfiles tipo HEB para los pilares con excepción de los de porche que serán perfiles circulares tubulares. En cuanto a las vigas serán perfiles tipo HEB para apoyo de forjados y IPE en resto de casos así como las correas de la cubierta ligera del gimnasio. Los pilares son de hormigón armado desde el encepado hasta el forjado sanitario. La unión de las vigas metálicas a los pilares metálicos se ha considerado semirrígida, con un empotramiento entorno a un 15%. Se han colocado cruces de San Andrés con perfiles metálicos tipo L en paños verticales y tirantes de acero galvanizado en cubierta de gimnasio.

Sobre los encepados se disponen unas vigas de hormigón armado con canto de 70 cm para la formación del zócalo y cámara sanitaria, conectadas a los encepados mediante los arranques de pilares. Sobre dichas vigas se apoya el forjado sanitario.

Para las luces y cargas de proyecto se ha elegido la tipología de forjado unidireccional por medio de placas alveolares con un canto de 20 + 5 cm e intereje de 120 cm, para los forjados de sanitario y cubierta de vestuarios, con excepción de la cubierta del gimnasio que será metálica.

La cimentación viene determinada por las características del terreno y las recomendaciones expresadas en el Estudio Geotécnico, realizado por CEMOSA, con fecha de agosto de 2021.

La cimentación del edificio será de tipo profundo, mediante micropilotes que deberán salvar los rellenos (UG.1) de aproximadamente 7,2 m y el substrato de gravas con arenas finas (UG.2) de 0,8 m, y empotrarse en la roca de granito (UG.3), que se encuentra aproximadamente a 8 m según se indica en estudio geotécnico.

Los micropilotes son de Ø150 mm, con una armadura tubular de acero de límite elástico 5.520 kg/cm², de diámetro exterior 88,9 mm., espesor 9,0 mm, y con lechada de cemento de relación agua/cemento de 0,4, vertida por el interior de la armadura tubular mediante sistema de inyección única global (IU). Las uniones serán mediante manguito. En los substratos UG.1 y UG.2 la excavación se realizará al amparo de una entubación recuperable, de diámetro 152,4 mm de diámetro.

La excavación se realizará a rotopercusión con martillo en fondo, para mantener el mismo diámetro de perforación en la roca que por encima de la misma.

La transmisión de los esfuerzos de los pilares a los micropilotes se realiza por medio de encepados de dos o bien un micropilote, disponiéndose correspondientemente una o dos vigas centradoras enrasadas con la cara superior de los encepados.

El cerramiento tipo de todo el edificio, estará constituido por una fachada de fábrica de ladrillo cerámico cara vista, similar al del edificio existente, aislante interior y un trasdosado de fábrica de ladrillo.

La cubierta tipo del edificio se proyecta plana, transitable para mantenimiento, invertida, no ventilada, con impermeabilización sintética con membrana de PVC no adherida, aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS) y acabado de solado flotante de baldosa aislante.

Las divisiones interiores de las estancias se realizarán mediante tabiquería de fábrica de ladrillo perforado revestido con trasdosado de baldosa cerámica para los cuartos húmedos, y guarnecido y enlucido en el resto de estancias.

Los sistemas descritos se adaptan perfectamente a la ejecución del edificio y permiten la rapidez constructiva, la funcionalidad, la flexibilidad, la adaptabilidad, el mantenimiento del edificio y la practicidad de un uso escolar que así lo requiere.

MD3.3 Programa de necesidades y superficies

El programa funcional propuestopara la ampliación,conforme a la normativa de la Comunidad de Madrid es el siguiente:

CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO EN CEIP EL VELLÓN El Vellón. Madrid		
Tipo	Descripción	Superficie m2
PLANTA BAJA	sup. util	249,41
Zona común	Vestíbulo	8,11
Zona común	Vestuario Femenino	21,41
Zona común	Vestuario Masculino	21,59
Zona común	Vestuario Accesible	6,02
Zona común	Monitor	4,84
Zona común	Almacén	9,34
Docente. Primaria	Gimnasio	178,10
TOTAL SUPERFICIE UTIL		249,41
TOTAL SUP. CONSTRUIDA EDIFICIO		290,30
TOTAL SUP. CONSTRUIDA PORCHES (50%)		37,41

Se ha considerado una **superficie construida a efectos urbanísticos de 1.801,96 m²** tras la ampliación (327,71 m²), incluyendo la superficie construida existente anteriormente (1.474,25 m²).

MD3.4 Datos económicos

El presupuesto de licitación de las obras definidas en este proyecto (incluidos gastos generales, beneficio industrial e IVA) es de **804.085,25 euros**.

El desglose es el siguiente:

Total ejecución material	559.308,94 €
13,00% Gastos generales	72.710,16 €
6,00% Beneficio industrial	33.558,54 €
21,00% I.V.A	139.771,30 €
TOTAL PRESUPUESTO CON IVA	805.348,94 €

MD4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

MD4.1 Requisitos básicos

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999 de 5 de noviembre), los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente.

SEGURIDAD

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y adecuación al proyecto.

Su justificación se realiza en el apartado *MJ1. Cumplimiento del CTE. Seguridad Estructural DB-SE* de la presente memoria.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia. No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes. No se produce incompatibilidad de usos.

Su justificación se realiza en el apartado *MJ2. Cumplimiento del CTE. Seguridad en caso de incendio DB-SI* de la presente memoria.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen, se proyectarán de tal manera que puedan ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios, dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante.

Su justificación se realiza en el apartado *MJ3. Cumplimiento del CTE. Seguridad de utilización DB-SUA* de la presente memoria.

HABITABILIDAD

HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Se reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso. Así mismo, disponen de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

Disponen de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ella de forma acorde con el sistema público de recogida. Disponen de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Disponen de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control de agua.

Disponen de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

Su justificación se realiza en el apartado *MJ4. Cumplimiento del CTE. Salubridad DB-HS* de la presente memoria.

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, etc.) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales (forjados separadores de cada una de las plantas, forjados separadores de salas de máquinas etc.) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Su justificación se realiza en el apartado *MJ5. Cumplimiento del CTE. Protección contra el ruido DB-HR* de la presente memoria.

AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO

Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.

Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación superficial e intersticial que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

La edificación proyectada dispone 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 el encendido 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.

La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

Su justificación se realiza en el apartado *MJ6 Cumplimiento del CTE. Ahorro de energía DB-HE* de la presente memoria.

FUNCIONALIDAD

UTILIZACIÓN

Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Para ello, se ha puesto especial atención en la disposición de los núcleos de comunicación para conseguir una circulación fluida y facilitar el acceso a las distintas estancias. La configuración de los espacios, en cuanto a la disposición, dimensión y dotación de las instalaciones se han adecuado a la función prevista en cada ámbito. En cuanto a las dimensiones de las dependencias se ha seguido lo dispuesto por el Decreto de habitabilidad en vigor y lo dispuesto en el CTE.

Su justificación se realiza en el apartado MJ3. *Cumplimiento del CTE. Seguridad de utilización DB-SUA* de la presente memoria.

ACCESIBILIDAD

Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

El proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SUA y en la normativa de barreras arquitectónicas de la Comunidad de Madrid.

Su justificación se realiza en el apartado MJ3. *Cumplimiento del CTE. Seguridad de utilización DB-SUA* de la presente memoria y MJ7.2 *Cumplimiento del RD 13/2007 de 15 de Marzo del Reglamento Técnico de desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de la Comunidad de Madrid.*

ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN, AUDIOVISUALES Y DE INFORMACIÓN

Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

Se ha proyectado de tal manera, que se garanticen los servicios de telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales. Su justificación se realiza en el Anejo AM7. *Proyecto de Instalaciones* de la presente memoria. Además el edificio existente ya dispone acceso de los servicios postales mediante un casillero postal.

MD4.2 Limitaciones de uso del edificio

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto, descritos en el apartado MD 3.3. *Programa de necesidades y superficies* de la presente memoria y en los planos de Usos.

La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que deberá ser objeto de nueva licencia. 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.

MC-MEMORIA CONSTRUCTIVA

MC1.SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

La sustentación del edificio proyectado se realizará según las recomendaciones del Estudio Geotécnico.

BASES DE CÁLCULO

Las acciones características adoptadas para el cálculo de las solicitaciones y deformaciones, son las establecidas en DB-SE-AE Acciones de la edificación.

El diseño y cálculo de los elementos y conjuntos estructurales de hormigón armado se ajusta en a lo establecido en el Código Estructural, y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

ESTUDIO GEOTÉCNICO

Para la determinación de las características del terreno, necesarias en la redacción del citado Proyecto de Ejecución de la construcción existente, se realizó un estudio geotécnico que se incorporó al proyecto como *Anejo AM9. Estudio Geotécnico*, cuyas conclusiones se resumen a continuación:

Estudio geotécnico realizado por:
Centro de estudios de Materiales y Control de Obra S.A
Informe O/2005036/18/01, con fecha Agosto de 2021.

En el estudio se han realizado 3 ensayos de penetración dinámica continua (tipo DPSH) y 1 sondeo mecánico y rotativo con extracción de testigo continuo, en la zona de estudio.

El perfil del terreno atravesado está constituido por 3 niveles:

- Nivel geotécnico UG.1- (de 0,00 m a 7,20 m de profundidad).
Rellenos antrópicos. Compacidad floja – media.
- Nivel geotécnico UG.2- (de 7,20-8,00 m a 4,80-6,00 m de profundidad).
Gravas con arenas finas. Compacidad floja – media.
- Nivel geotécnico UG.3 - (de 8 m a 18,05 m de profundidad).
Substrato rocoso de granito. Consistencia elevada pero variable, entre media y muy firme.

Resumen parámetros geotécnicos:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| - Estrato previsto para cimentar: | Nivel UG.3:substrato rocoso de granito |
| - Cota de cimentación: | A partir de 8 m respecto a la rasante actual |
| - Tipo de cimentación: | Micropilotesempotrados |
| - Nivel freático: | No se ha detectado |
| - Exposición del hormigón: | Agresividad media en UG.1 |
| - Coeficiente de permeabilidad: | Nivel 3: $K_s \leq 10^{-6} - 10^{-11}$ m/s; |

Esta información se desarrolla más detalladamente en el *Anejo AM9. Estudio Geotécnico* de la presente memoria.

MC2. SISTEMA ESTRUCTURAL

MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXPLANACIONES

Al inicio de la obra se vallará el perímetro del área afectada por la obra mediante una valla de metálica y se producirá la demolición de los elementos necesarios para la ejecución del presente proyecto.

A continuación, se procederá a la excavación y terraplenado del área afectada para la carga y transporte a vertedero de las tierras y escombros acumulados en el solar.

Los movimientos de tierras se efectuarán por medios mecánicos acordes a las características del terreno. El movimiento de tierras se describe gráficamente en el plano A.03 "Urbanización de la parcela".

CIMENTACIÓN

La cimentación viene determinada por las características del terreno y las recomendaciones expresadas en el Estudio Geotécnico.

Para la realización de la cimentación y contención del terreno se ha utilizado el estudio geotécnico realizado por CEMOSA, con fecha de agosto de 2021.

La cimentación del edificio será de tipo profundo, mediante micropilotes que deberán salvar los rellenos (UG.1) de aproximadamente 7,2 m y el sustrato de gravas con arenas finas (UG.2) de 0,8 m, y empotrarse en la roca de granito (UG.3), que se encuentra aproximadamente a 8 m según se indica en estudio geotécnico.

Los micropilotes son de $\varnothing 150$ mm, con una armadura tubular de acero de límite elástico 5.520 kg/cm², de diámetro exterior 88,9 mm., espesor 9,0 mm, y con lechada de cemento de relación agua/cemento de 0,4, vertida por el interior de la armadura tubular mediante sistema de inyección única global (IU). Las uniones serán mediante manguito. En los sustratos UG.1 y UG.2 la excavación se realizará al amparo de una entubación recuperable, de diámetro 152,4 mm de diámetro.

La excavación para la realización del micropilote se realizará a rotopercusión con martillo en fondo.

La transmisión de los esfuerzos de los pilares a los micropilotes se realiza por medio de encepados de dos o bien un micropilote, disponiéndose correspondientemente una o dos vigas centradoras enrasadas con la cara superior de los encepados.

Los parámetros determinantes serán, en relación a la capacidad portante, el equilibrio de la cimentación y la resistencia local y global del terreno, y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el deterioro de otras unidades constructivas; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-C de Cimientos, y Código Estructural.

ESTRUCTURA

ESTRUCTURA SOPORTE O DE BAJADA DE CARGAS

Los pórticos de la estructura se resuelven mediante estructura metálica, con perfiles tipo HEB para los pilares con excepción de los de porche que serán perfiles circulares tubulares. En cuanto a las vigas serán perfiles tipo HEB para apoyo de forjados y IPE en resto de casos así como las correas de la cubierta ligera del gimnasio. Los pilares son de hormigón armado desde el encepado hasta el forjado sanitario. La unión de las vigas metálicas a los pilares metálicos se ha considerado semirrígida, con un empotramiento entorno a un 15%. Se han colocado cruces de San Andrés con perfiles metálicos tipo L en paños verticales y tirantes de acero galvanizado en cubierta de gimnasio.

ESTRUCTURA HORIZONTAL

Sobre los encepados se disponen unas vigas de hormigón armado con canto de 70 cm para la formación del zócalo y cámara sanitaria, conectadas a los encepados mediante los arranques de pilares. Sobre dichas vigas se apoya el forjado sanitario.

Para las luces y cargas de proyecto se ha elegido la tipología de forjado unidireccional por medio de placas alveolares con un canto de 20 + 5 cm e intereje de 120 cm, para los forjados de sanitario y cubierta de vestuarios, con excepción de la cubierta del gimnasio que será metálica.

Los parámetros que determinaron sus previsiones técnicas han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura y el Código Estructural.

Para una descripción más detallada ver *Anejo AM1. Memoria de estructura*.

MC3. SISTEMA ENVOLVENTE

CUBIERTA

La cubierta tipo del edificio se proyecta plana, transitable para mantenimiento, invertida, no ventilada, con impermeabilización sintética con membrana de PVC no adherida, aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS) y acabado de solado flotante de baldosa aislante.

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen las cubiertas se ha seguido lo establecido en DB-SE-AE.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de cubierta han sido la zona climática, el grado de impermeabilidad y recogida de aguas pluviales, las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS-5 de Evacuación de aguas, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y DB-SI-2 de Propagación exterior y el DB-HR de Protección frente al ruido.

TIPOS DE CUBIERTA

C1 Plana, transitable, no ventilada, invertida con acabado de losa filtrante

En general

3,5 cm	Solado aislante y drenante a base de losa filtrante de 60x60 cm
5,0 cm	Aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS) ($\lambda_{min.}=0,034$ W/mK)
5,0 cm	Aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS) ($\lambda_{min.}=0,034$ W/mK)
0,1 cm	Capa separadora de fieltro sintético geotextil, fabricado a base de fibra de poliéster de 150 g/m²
0,2 cm	Lámina impermeabilizante de PVC, armada con un tejido de fibra de vidrio
0,1 cm	Capa separadora de fieltro sintético geotextil, fabricado a base de fibra de poliéster de 300 g/m²
2,5 cm	Capa de regularización con mortero de cemento
7,5 cm	Formación de pendientes con hormigón de áridos ligeros (espesor variable 5-10 cm)
25 cm	Forjado unidireccional de placa alveolar (20+5 cm)

48,90 cm

C2Plana, no transitable, tipo Deck, con acabado de lámina impermeabilizante autoprotegida

Gimnasio

0,25 cm	Lámina impermeabilizante bituminosa autoprotegida tipo LBM (SBS)-40/G-FP R, tipo ESTERDAN PLUS 40/GP ELAST de DANOSA o similar, e.: 2,5 mm.
0,25 cm	Lámina impermeabilizante bituminosa, no protegida, tipo LBM (SBS)-30-FV, tipo GLASDAN 30 P ELAST de DANOSA o similar, e.: 2,5 mm.
14,0 cm	Aislamiento térmico de placas rígidas de lana de roca (MW) con revestimiento de lámina de oxiasfalto ($U_{min.}=0,039$ W/mK)
0,15 cm	Lámina impermeabilizante bituminosa autoadhesiva, no protegida, tipo SELF-DAN BTM de SANOSA o similar, e.: 1,5 mm.
5,0 cm	Perfil nervado autoportante de chapa de acero galvanizado de e.: 0,7 mm (sobre estructura de vigas y correas)
108,0 cm	Cámara de aire no ventilada (subestructura de perfilera de falso techo)
4,0 cm	Falso techo acústico registrable tipo Acoustichoc A40 de EUROACOUSTIC o similar
131,65 cm	

C3Cubierta ligera de chapa perfilada de acero prelacado

En porche entre edificios

3 cm	Chapa perfilada de acero prelacado e.: 0,6 mm (sobre estructura de vigas)
3 cm	

FACHADAS

El cerramiento tipo de todo el edificio, estará constituido por una fachada de fábrica de ladrillo cerámico cara vista, similar al del edificio existente, aislante interior y un trasdosado de fábrica de ladrillo.

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se ha seguido lo establecido en DB-SE-AE.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de fachada ha sido por un lado poder dar continuidad al sistema utilizado en las demás construcciones que constituyen el colegio y ofrecer una imagen homogénea de su conjunto. Por otro lado se han tenido en cuenta la zona climática, el grado de impermeabilidad, la transmitancia térmica, las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos, elementos de protección y elementos salientes y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS-5 de Evacuación de aguas, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-2 de Propagación exterior, DB-SUA-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y el DB-HR de Protección frente al ruido.

TIPOS DE FACHADA

M1 Fachada de fábrica de ladrillo cerámico cara vista, cámara de aire no ventilada, aislamiento interior y trasdosado de fábrica de ladrillo

En general

11,5 cm	Fábrica de ladrillo cerámico cara vista perforado ½ pie similar a la existente
1,5 cm	Revestimiento continuo interior (mortero de cemento hidrófugo) resistencia media a la filtración
4,0 cm	Cámara de aire no ventilada
10,0 cm	Aislamiento de lana mineral de vidrio (MW) no hidrófilo, con revestimiento de papel kraft como barrera de vapor ($U_{min.}=0,035$ W/mK)
11,5 cm	Fábrica de ladrillo perforado tosco
1,5 cm	Baldosa cerámica o enfoscado y pintado
40cm	

M2 Fachada de fábrica de ladrillo cerámico cara vista, cámara de aire no ventilada, aislamiento interior y trasdosado de fábrica de ladrillo con revestimiento interiorvinílico de PVC

En gimnasio (hasta 2m. de altura)

11,5 cm	Fábrica de ladrillo cerámico cara vista perforado ½ pie similar a la existente
1,5 cm	Revestimiento continuo interior (mortero de cemento hidrófugo) resistencia media a la filtración
4,5 cm	Cámara de aire no ventilada
10,0 cm	Aislamiento de lana mineral de vidrio (MW) no hidrófilo, con revestimiento de papel kraft como barrera de vapor ($U_{min.}=0,035$ W/mK)
8,0 cm	Cámara de aire no ventilada (subestructura de arriostramientos)
11,5 cm	Fábrica de ladrillo perforado tosco
2,7 cm	Revestimiento continuo interior de enfoscado de cemento
0,3 cm	Revestimiento continuo con zócalo de PVC (hasta 2 m. de altura) de e.: 3 mm

50 cm

M3 Fachada de fábrica de ladrillo cerámico cara vista, cámara de aire no ventilada, aislamiento interior y trasdosado de fábrica de ladrillo con revestimiento interior de placa de yeso laminado

En gimnasio (a partir de 2m. de altura)

11,5 cm	Fábrica de ladrillo cerámico cara vista perforado ½ pie similar a la existente
1,5 cm	Revestimiento continuo interior (mortero de cemento hidrófugo) resistencia media a la filtración
4,5 cm	Cámara de aire no ventilada
10,0 cm	Aislamiento de lana mineral de vidrio (MW) no hidrófilo, con revestimiento de papel kraft como barrera de vapor ($U_{min.}=0,035$ W/mK)
8,0 cm	Cámara de aire no ventilada (subestructura de arriostramientos)
11,5 cm	Fábrica de ladrillo perforado tosco
1,5 cm	Subestructura de omegas para trasdosado semidirecto
1,5 cm	Placa de yeso laminado (a partir de 2 m. de altura) de e.: 1,5cm

50 cm

SUELOS

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los suelos han sido la zona climática, la transmitancia térmica, el grado de impermeabilidad y drenaje del agua del terreno, determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad y DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y el DB-HR de Protección frente al ruido.

TIPOS DE SUELO

S1 Suelo flotante con aislamiento acústico y térmico sobre forjado sanitario con acabado de baldosa de gres porcelánico

En general

1,5 cm	Baldosa de gres porcelánico
0,5 cm	Pasta niveladora o adhesivo acrílico
4,6 cm	Recrocido de mortero
3,0 cm	Aislamiento acústico de poliestireno expandido elastificado (EEPS) ($U=0,031$ W/mK)
5,0 cm	Aislamiento térmico de poliestireno extruído (XPS) ($U_{min.}=0,034$ W/mK)
0,4 cm	Barrera de protección frente el radón
25,0 cm	Forjado unidireccional de placa alveolar (20+5)

40cm

S2 Suelo flotante con aislamiento acústico y térmico sobre forjado sanitario con acabado de pavimento vinílico

En gimnasio

0,65 cm	Pavimento vinílico heterogéneo
0,2 cm	Adhesivo acrílico
5,75 cm	Recrecido de mortero
3,0 cm	Aislamiento acústico de poliestireno expandido elastificado (EEPS) ($U=0,031$ W/mK)
5,0 cm	Aislamiento térmico de poliestireno extruído (XPS) ($U_{min.}=0,034$ W/mK)
0,4 cm	Barrera de protección frente el radón
25,0 cm	Forjado unidireccional de placa alveolar (20+5)
40 cm	

CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería exterior será de aluminio lacado, color blanco con hojas correderas y rotura de puente térmico mayor de 12mm homologadas y clasificación marcado CE según normativa vigente, según presupuesto y mediciones. ($U_{min.}=3,20$ W/mK). La vidriería será aislante, vidrios (3+3+12+3+3 mm) de bajo emisividad ($U_{min.}=1,80$ W/mK) y su limpieza se realizará desde el interior. Se impedirá la apertura de las ventanas por parte del alumnado.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería exterior han sido la zona climática, la transmitancia térmica, el grado de permeabilidad, las condiciones de accesibilidad por fachada, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos y elementos de protección y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-5 Intervención de bomberos, DB-SUA-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y el DB-HR de Protección frente al ruido.

MC4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

PARTICIONES

Las divisiones interiores de las estancias se realizarán mediante tabiquería de fábrica de ladrillo perforado revestido con trasdosado de baldosa cerámica para los cuartos húmedos, y guarnecido y enlucido en el resto de estancias.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de las particiones interiores han sido la zona climática, la transmitancia térmica y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y DB-SI-1 de Propagación interior y el DB-HR de Protección frente al ruido.

TIPOS DE PARTICIONES

T1 Tabiquería de 1 hoja de fábrica ladrillo. (Reacción al fuego mín B-s1,d0)

En general

1,5cm	Alicatado con baldosa cerámica o enfoscado y pintado
11,5 cm	Fábrica de ladrillo perforado tosco
1,5cm	Alicatado con baldosa cerámica o enfoscado y pintado
14,5 cm	

T2 Tabiquería de 1 hoja de fábrica ladrillo. (Reacción al fuego mín B-s1,d0)

Entre gimnasio y demás estancias (hasta 2m. de altura)

1,5 cm	Alicatado con baldosa cerámica o enfoscado y pintado
11,5 cm	Fábrica de ladrillo perforado tosco
2,7 cm	Revestimiento continuo interior de enfoscado de cemento
0,3 cm	Revestimiento continuo con zócalo de PVC (hasta 2 m. de altura) de e.: 3 mm
16 cm	

T3 Tabiquería de 1 hoja de fábrica ladrillo con trasdosado semidirecto de placa de yeso laminado. (Reacción al fuego mín B-s1,d0)

Entre gimnasio y demás estancias (a partir de 2m. de altura)

1,5 cm	Alicatado con baldosa cerámica o enfoscado y pintado
11,5 cm	Fábrica de ladrillo perforado tosco
1,5 cm	Subestructura de omegas para trasdosado semidirecto
1,5 cm	Placa de yeso laminado (a partir de 2 m. de altura) de e.: 1,5 cm

16 cm

CARPINTERÍA INTERIOR

Con carácter general, las puertas se proyectan macizas de tablero aglomerado, revestida por un acabado plástico similar al de los edificios existentes, canteadas en todo su perímetro con haya vaporizada barnizada y con cercos de haya vaporizada barnizada. (Ra \geq 30 dBA).

Las ventanas interiores serán de madera de haya vaporizada para barnizar, con vidrios fijos y rotura de puente térmico. La vidriería será de seguridad (5+5 mm). Ra \geq 30 dBA

Los aseos se compartimentarán mediante mamparas de panel compacto fenólico de 13mm con subestructura de aluminio inoxidable.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería interior han sido las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a impacto con elementos frágiles, atrapamiento e aprisionamiento determinados por los documentos básicos DB-SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y DB-SU-3 seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

MC5. SISTEMAS DE ACABADOS

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort y durabilidad.

PAVIMENTOS

Los solados se realizarán con pavimentos adecuados a su uso intensivo, resistentes y de fácil limpieza según planos de calidades.

- | | |
|-------------|---|
| GP-1 | Gres porcelánico compacto con baldosas de 40x40cm (Rd clase 1 y reacc. al fuego min. E_{FL})
<i>En cuarto monitor</i> |
| GP-2 | Gres porcelánico compacto con baldosas de 30x30cm (Rd clase 2 y reacc. al fuego min. E_{FL})
<i>En vestíbulo de acceso y vestuarios</i> |
| GP-3 | Gres porcelánico compacto con baldosas de 30x30cm (Rd clase 3 y reacc. al fuego min. E_{FL})
<i>En duchas y vestuario accesible</i> |
| TM-2 | Solado de terrazo micrograno con baldosas de 40x40cm (Rd clase 2 y reacc. al fuego min. E_{FL})
<i>En almacén</i> |
| PV-2 | Pavimento vinílico heterogéneo de 6,5mm de espesor (Rd clase 2 y reacc. al fuego min. E_{FL})
<i>En gimnasio</i> |
| FP-2 | Felpudo de acceso con tiras de fibra textil (Rd clase 3 y reacc. al fuego min. E_{FL})
<i>En vestíbulo de acceso</i> |
| LH-3 | Losa rectangular de hormigón similar a la existente (Rd clase 3 y reacc. al fuego min. E_{FL})
<i>En porche y urbanización</i> |

PAREDES

En general, los revestimientos verticales interiores se acabarán con pintura plástica mate lisa sobre guarnecido y enlucido. Las pinturas de los paramentos verticales serán plásticas mates lavables.

Los aseos se revestirán, utilizando un alicatado de baldosa de gres de 20x20 cm hasta falso techo.

- AG Alicatado de gres. Baldosa 15x15 cm hasta falso techo. (reacción al fuego min. C-s2,d0)**
En vestuarios
- EP Enfoscado y pintura plástica mate. (reacción al fuego min. B-s1,d0)**
En almacén, cuarto monitor y vestíbulo
- RV Revestimiento vinílico de PVC (reacción al fuego min C-s2,d0)**
En gimnasio (hasta 2m. de altura)

TECHOS

En general se dispondrán de falsos techos desmontables de fibras minerales, con capacidad para la absorción acústica y de colores claros. En este sentido, los techos garantizarán el confort acústico de los espacios.

- FDA Falso techo desmontable absorbente acústico placas 60x60 tipo Minerval E15 EUROCOUSTIC SAINT GOBAIN o similar** (Absorción acústica alta = 0,9 y reacción al fuego min. C-s2,d0) de canto rebajado con perfilera semioculta y faja perimetral de escayola lisa.
En cuarto de monitor y vestíbulo.
- FHL Falso techo desmontable resistente a la humedad 100% placas 60x60 tipo Minerval12 EUROCOUSTIC SAINT GOBAIN o similar** (Absorción acústica alta = 0,80 y reacción al fuego min. C-s2,d0) de canto recto con perfilera vista.
En vestuarios.
- FTC Techo trasdosado semidirecto continuo de placas de yeso (reacción al fuego min. C-s2,d0)**
En almacén
- FTH Falso techo suspendido de placas de yeso laminado hidrofugadas (reacción al fuego min. C-s2,d0)**
En porche
- FDG Falso techo desmontable absorbente acústico de gimnasios de placas 100x150cm de espesor 40mm tipo ACOUSTICHOC A 40 de EUROCOUSTIC SAINT GOBAIN ó similar**, techo acústico de alta densidad con velo reforzado decorativo en color, cara oculta reforzada con velo de vidrio, alta resistencia a impactos, de canto recto con perfilera vista tipo Quick Lock T-24 ó similar y faja perimetral de placa de yeso lisa. (Absorción acústica alta $\alpha = 1,00$ y reacción al fuego min. C-s2,d0).
En gimnasio

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los acabados han sido los criterios de confort y durabilidad, así como las condiciones de seguridad de utilización por el documento básico DB-SUA-1 Seguridad frente al riesgo de caídas.

MC6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato y garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de muros, suelos, fachadas y cubiertas han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad.

En cuanto a la gestión de residuos, el edificio existente dispone de un espacio de reserva para contenedores, así como espacios de almacenamiento inmediato, cumpliendo las características en cuanto a diseño y dimensiones del DB-HS-2 Recogida y evacuación de residuos.

INSTALACIONES

El centro docente existente, dónde se va a construir el volumen anexo, dispone de servicios de abastecimiento de agua, red de saneamiento, suministro eléctrico, telefonía, telecomunicaciones y recogida de basura.

La descripción del cálculo de las instalaciones queda reflejado con detalle en el *Anejo AM7. Proyecto de Instalaciones*

MC7. URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

Se adaptará el área perimetral a la nueva edificación, con acabados similares a los existentes en la urbanización. El pavimento exterior será de losa rectangular de hormigón, similar a la existente (resbaladidad clase 3).

El equipamiento se describe detalladamente en las mediciones del proyecto.

Madrid, Diciembre 2.023

La Arquitecta



Fdo.: Elena Laudelina López Otero

MA-ANEJOS A LA MEMORIA

MA1. OBJETO DEL CONTRATO

El presente proyecto abarca la totalidad del contrato, comprendiendo todos y cada uno de los elementos precisos para ello, de acuerdo con lo preceptuado en el art. 99 y 116 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, y el mismo se refiere a una obra completa, según lo indicado en el art. 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

MA2. COMPROBACIÓN DE LA REALIDAD GEOMÉTRICA DE LA OBRA

ACTA DE REPLANTEO PREVIO DEL PROYECTO

Dña. Elena Laudelina López Otero, arquitecta colegiada número 15.131 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid,

DECLARA:

Que se ha comprobado la viabilidad del Proyecto Básico y de Ejecución de la Construcción de Gimnasio en el CEIP El Vellón, situado en la Calle Jockey Florentino González, 2, del municipio de El Vellón (Madrid), verificando la **realidad geométrica de la obra** a ejecutar. Así mismo se han comprobado cuantos supuestos figuran en el proyecto aprobado y son básicos para el contrato a celebrar.

Teniendo en cuenta lo anterior, el proyecto de obra es viable una vez el Secretario General municipal emita certificación acreditativa, de la plena posesión y la disponibilidad real de los terrenos necesarios para la normal ejecución del contrato de obra, así como la viabilidad del mencionado proyecto.

Esta declaración se realiza a los efectos previstos en el art. 236. "Replanteo del proyecto" de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, y de lo establecido en el art. 7 de la Ley de Medidas para la calidad de la edificación de la Comunidad de Madrid. (Ley 2/1999 de 17 de marzo), y para que así conste, se suscribe la presente.

Madrid, Diciembre 2.023

La Arquitecta

Fdo.: Elena Laudelina López Otero



SUPERVISADO

MA3. CONFORMIDAD A LA ORDENACIÓN URBANÍSTICA

CONFORMIDAD A LA ORDENACIÓN URBANÍSTICA

Dña. Elena Laudelina López Otero, arquitecta colegiada número 15.131 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid,

DECLARA:

Como autora del Proyecto Básico y de Ejecución de la Construcción de Gimnasio en el CEIP El Vellón, situado en la Calle Jockey Florentino González, 2, del municipio de El Vellón (Madrid), **la conformidad a la ordenación urbanística aplicable**, para que conste a los efectos oportunos de lo establecido en el artículo 154.1.b de la Ley del Suelo de la Comunidad de Madrid. (Ley 9/2001 de 17 de julio)

Madrid, Diciembre 2.023

La Arquitecta



Fdo.: Elena Laudelina López Otero



MA4. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA

CLASIFICACIÓN DE LA OBRA

Dña. Elena Laudelina López Otero, arquitecta colegiada número 15.131 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid,

DECLARA:

La obra para la ejecución del Proyecto Básico y de Ejecución de Construcción de Gimnasio en el CEIP El Vellón, situado en la Calle Jockey Florentino González, 2, del municipio de El Vellón (Madrid), de acuerdo con lo dispuesto en el art. 232. "Clasificación de las obras" de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se clasifica, según su objeto y naturaleza, como:

- a) **Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación.**

MA5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Dña. Elena Laudelina López Otero, arquitecta colegiada número 15.131 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid,

DECLARA:

La obra Proyecto Básico y de Ejecución de la Construcción de Gimnasio en el CEIP El Vellón, situado en la Calle Jockey Florentino González, 2, del municipio de El Vellón (Madrid), de acuerdo con lo dispuesto en los arts. 77 a 83 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, al tratarse de una Obra con presupuesto total superior a 500.000 euros, para su contratación es exigible la Clasificación del Contratista.

La Arquitecta que suscribe, de acuerdo con lo expuesto en el RD 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del R.G.L.C.A.P., aprobado por RD 1098/2001, de 12 de octubre, entre ellos el artículo 26 de éste (categorías de clasificación de los contratos de obras), estiman exigible la siguiente clasificación:

GRUPO: Grupo C. Edificaciones
SUBGRUPO: 3. Estructuras metálicas
CATEGORÍA: Categoría 3



MA6. PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ADJUDICACIÓN DE LA OBRA

ADJUDICACION DE LA OBRA

Dña. Elena Laudelina López Otero, arquitecta colegiada número 15.131 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid,

DECLARA:

La forma de adjudicación de la obra para la ejecución del Proyecto Básico y de Ejecución de la Construcción de Gimnasio en el CEIP El Vellón, situado en la Calle Jockey Florentino González, 2, del municipio de El Vellón (Madrid), de acuerdo con lo dispuesto en el art. 131 y siguientes de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, será determinada por el Órgano de Contratación.

MA7. PLAZO DE EJECUCIÓN

PLAZO DE EJECUCIÓN

Dña. Elena Laudelina López Otero, arquitecta colegiada número 15.131 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid,

DECLARA:

El plazo de las obras para la ejecución de la Construcción de Gimnasio en el CEIP El Vellón, situado en la Calle Jockey Florentino González, 2, del municipio de El Vellón (Madrid), será de **seismeses** contados desde el día siguiente a la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo, y siendo esta positiva.

Esta declaración se realiza a los efectos previstos en el art. 233.1.e) de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, y para que así conste, se suscribe la presente.

Madrid, Diciembre 2.023

La Arquitecta

Fdo.: Elena Laudelina López Otero



MA8. PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS
CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO EN EL CEIP EL VELLÓN. El Vellón. Madrid

Nº	CAPÍTULOS	MES 1		MES 2		MES 3		MES 4		MES 5		MES 6		IMPORTE €
		QUINCENA 1	QUINCENA 2	QUINCENA 3	QUINCENA 4	QUINCENA 5	QUINCENA 6	QUINCENA 7	QUINCENA 8	QUINCENA 9	QUINCENA 10	QUINCENA 11	QUINCENA 12	
1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	2.284,99	2.284,99											6.854,96
2	RED DE SANEAMIENTO			4.182,06	4.182,06	4.182,06								12.546,17
3	CIMENTACIONES		21.419,87	21.419,87										64.259,61
4	ESTRUCTURAS				14.336,50	14.336,50	14.336,50	14.336,50	14.336,50					71.682,48
5	CERRAMIENTOS Y DIVISIONES						12.470,02	12.470,02	12.470,02	12.470,02	12.470,02			62.350,10
6	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS							4.423,47	4.423,47	4.423,47	4.423,47			17.693,88
7	CUBIERTAS						5.740,54	5.740,54	5.740,54	5.740,54				22.962,16
8	AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN							2.011,39	2.011,39	2.011,39	2.011,39	2.011,39		12.068,32
9	PAVIMENTOS							4.188,71	4.188,71	4.188,71				16.754,85
10	ALICATADOS, CHAPADOS Y PREFABR.							2.470,41	2.470,41	2.470,41				7.411,22
11	CARPINTERÍA DE MADERA							877,04	877,04	877,04	877,04			4.385,19
12	CARPINTERÍA DE ALUMINIO Y PVC							1.376,74	1.376,74	1.376,74	1.376,74			5.506,97
13	CERRAJERÍA								919,39	919,39				2.758,17
14	VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS										1.373,20			2.746,40
15	ELECTRICIDAD						5.755,62	5.755,62	5.755,62	5.755,62	5.755,62			40.289,37
16	SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO									737,65	737,65			1.475,30
17	FONTERÍA Y EVACUACIÓN							2.123,20	2.123,20	2.123,20				8.492,79
18	APARATOS SANITARIOS								1.876,41	1.876,41				5.629,23
19	CALEFACCIÓN, A.C.S. Y SOLAR TÉRMICA						15.004,16	15.004,16	15.004,16	15.004,16	15.004,16	15.004,16		105.029,13
20	FOTOVOLTAICA									3.760,35	3.760,35			7.520,69
21	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS									665,62	665,62	665,62		1.996,85
22	INSTALACIONES ESPECIALES											618,85		1.237,69
23	PINTURAS Y TRAT. ESPECÍFICOS								700,87	700,87		700,87		2.803,48
24	URBANIZACIÓN	3.540,04	3.540,04	3.540,04							3.540,04	3.540,04		21.240,24
25	GESTIÓN DE RESIDUOS	3.286,00	3.286,00	3.286,00	3.286,00	3.286,00	3.286,00	3.286,00	3.286,00	3.286,00	3.286,00	3.286,00		39.431,95
26	SEGURIDAD Y SALUD	1.181,81	1.181,81	1.181,81	1.181,81	1.181,81	1.181,81	1.181,81	1.181,81	1.181,81	1.181,81	1.181,81		14.181,74
PEM QUINCENAL		10.292,83	31.712,70	35.894,76	44.406,23	22.986,36	57.774,65	71.398,45	76.164,99	68.903,77	68.742,09	38.267,74	32.764,35	559.308,94
PEM ACUMULADO		10.292,83	42.005,54	77.900,30	122.306,53	145.292,89	203.067,54	274.465,99	350.630,99	419.534,76	488.276,85	526.544,59	559.308,94	
PEM MENSUAL			42.005,54		80.300,99		80.761,01		147.563,45		137.645,86		71.032,09	
GASTOS GENERALES			5.460,72		10.439,13		10.498,93		19.183,25		17.893,96		9.234,17	72.710,16
BENEFICIO INDUSTRIAL			2.520,33		4.818,06		4.845,66		8.853,81		8.258,75		4.261,93	33.558,54
TOTAL E.M + G.G + B.I.			49.986,59		95.558,18		96.105,60		175.600,50		163.798,57		84.528,19	665.577,64
21% I.V.A.			10.437,18		20.067,22		20.182,18		36.676,11		34.397,70		17.750,92	139.771,30
TOTAL			60.483,77		115.625,40		116.287,78		212.476,61		198.196,27		102.279,11	805.348,94

MA9. RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

De acuerdo con lo especificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares redactado por el Órgano de Contratación.

MA10. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con los términos establecidos en los art. 103 y siguientes de la Ley 9/2017, y en los casos en que ello proceda, la fórmula tipo de revisión de precios aplicable a las obras de referencia será:

No procede.

En los casos en que proceda revisión de los precios del contrato de ejecución de las obras, se establecerá la fórmula polinómica que resulte según normativa. RD 1359/2011

MA11. ARTÍCULO 144 DEL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

De acuerdo con lo especificado en el referido artículo y en los casos en que sea de aplicación, el contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

Madrid, Diciembre 2.023

La Arquitecta



Fdo.: Elena Laudelina López Otero

MA12. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto:

ÍNDICE

0) Normas de carácter general

0.1 Normas de carácter general

1) Estructuras

1.1 Acciones en la edificación

1.2 Acero

1.3 Fabrica de Ladrillo

1.4 Hormigón

1.5 Madera

1.6 Cimentación

2) Instalaciones

2.1 Agua

2.2 Ascensores

2.3 Audiovisuales y Antenas

2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria

2.5 Electricidad

2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios

3) Cubiertas

3.1 Cubiertas

4) Protección

4.1 Aislamiento Acústico

4.2 Aislamiento Térmico

4.3 Protección Contra Incendios

4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción

4.5 Seguridad de Utilización

5) Barreras arquitectónicas

5.1 Barreras Arquitectónicas

6) Varios

6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción

6.2 Medio Ambiente

6.3 Otros

ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 27-JUN-2013

Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-MAY-2014
Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Disposición final tercera de la Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades aseguradoras y reaseguradoras

LEY 20/2015, de 14 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 15-JUL-2015

Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:

Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 27-JUN-2013

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 23-OCT-2007
Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 18-OCT-2008

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-ABR-2009

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 22-ABR-2010

Sentencia por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código

Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 30-JUL-2010

Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Modificación del Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y del Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden 588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 23-JUN-2017

Modificación del Código Técnico de la Edificación Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 27-DIC-2019

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios

REAL DECRETO 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 02-JUN-2021

1) ESTRUCTURAS

1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 11-OCT-2002

1.2) ACERO

DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

Código Estructural

REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.
B.O.E.: 10-AGO-2021

1.3) FÁBRICA

DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

1.4) HORMIGÓN

Código Estructural

REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.
B.O.E.: 10-AGO-2021

1.5) MADERA

DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

1.6) CIMENTACIÓN

DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

2) INSTALACIONES

2.1) AGUA

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 21-FEB-2003
Corrección erratas: 4-MAR-2003

ACTUALIZADO EL ANEXO II POR:

Orden SCO/3719/2005, de 21 de noviembre, del Ministerio de Sanidad y Consumo, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano

B.O.E.: 01-DIC-2005

DEROGADA POR:

Orden SAS/1915/2009, de 8 de julio, del Ministerio de Sanidad y Política Social, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano

B.O.E.: 17-JUL-2009

DEROGADA POR:

Orden SSI/304/2013, de 19 de febrero, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano

B.O.E.: 27-FEB-2013

DEROGADA POR:

Real Decreto 902/2018, de 20 de julio del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad, por el que se modifica el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

B.O.E.: 01-AGO-2018

MODIFICADO POR:

Real Decreto 1120/2012, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-AGO-2012

Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, del Ministerio de Sanidad, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas

B.O.E.: 11-OCT-2013

Real Decreto 314/2016, de 29 de julio del Ministerio de la Presidencia, por el que se modifica el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

B.O.E.: 30-JUL-2016

Real Decreto 902/2018, de 20 de julio del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad, por el que se modifica el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

B.O.E.: 01-AGO-2018

DESARROLLADO EN EL ÁMBITO DEL MINISTERIO DE DEFENSA POR:

Orden DEF/2150/2013, de 11 de noviembre, del Ministerio de Defensa

B.O.E.: 19-NOV-2013

DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

2.2) ASCENSORES

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores

REAL DECRETO 203/2016 de 20 de mayo de 2016, del Ministerio de Industria ,Energía y Turismo

B.O.E.: 25-MAY-2016

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

(sólo están vigentes los artículos 11 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997, excepto el art.10, que ha sido derogado por el Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero)

REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 11-DIC-1985

MODIFICADO POR:

Art 2º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes

REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 04-FEB-2005

DEROGADO LOS ARTÍCULOS 2 Y 3 POR:

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 “Ascensores” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 15-MAY-1992

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 “Ascensores” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

Corrección errores: 9-MAY-2013

MODIFICADO POR:

Disp. Final Primera del Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores

B.O.E.: 25-MAY-2016

Art. 9º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28-ABR-2021

2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.

REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:

Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998

Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación

B.O.E.: 06-NOV-1999

Modificación de los artículos 1.2 y 3.1, del Real Decreto-Ley 1/1998

Artículo Quinto de la Ley 10/2005, de 14 de junio, de Jefatura del Estado, de Medidas Urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de la liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo

B.O.E.: 15-JUN-2005

Disposición final quinta de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 1-ABR-2011

Corrección errores: 18-OCT-2011

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

ORDEN 1644/2011, de 10 de junio de 2011, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 16-JUN-2011

MODIFICADA POR:

Art 3 de la regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones y de modificación de determinados anexos del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio

ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa

B.O.E.: 03-OCT-2019

MODIFICADO POR:

Sentencia por la que se anula el inciso “debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello” in fine del párrafo quinto

Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 1-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 7-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10; así como el inciso “a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación” de la sección 3 del Anexo IV.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 7-NOV-2012

Disposición final primera del Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre

REAL DECRETO 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 24-SEP-2014

DEROGADO POR

Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre

REAL DECRETO 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa

B.O.E.: 25-JUN-2019

Disposición final cuarta del Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre

REAL DECRETO 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 25-JUN-2019

Art 2 de la regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones y de modificación de determinados anexos del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio
ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 03-OCT-2019

2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 29-AGO-2007
Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:

Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 18-MAR-2010
Corrección errores: 23-ABR-2010

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-DIC-2009
Corrección errores: 12-FEB-2010
Corrección errores: 25-MAY-2010

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-ABR-2013
Corrección errores: 5-SEP-2013

Disp. Final tercera del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía
B.O.E.: 13-FEB-2016

Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 24-MAR-2021

MODIFICADO POR:

Disp. Final segunda de la aprobación del procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
REAL DECRETO 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.
B.O.E.: 2-JUN-2021

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11

REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:

Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010
Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Regulación del mercado organizado de gas y el acceso a tercero a las instalaciones del sistema de gas natural

REAL DECRETO 984/2015, de 30 de octubre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo
B.O.E.: 31-OCT-2015

Actualizado el listado de normas de la ITC-ICG 11 por:

RESOLUCIÓN de 14 de noviembre de 2018 de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y de la Mediana Empresa
B.O.E.: 23-NOV-2018

MODIFICADA la ITC-ICG 09 POR:

Art. 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 28-ABR-2021

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 “Instalaciones petrolíferas para uso propio”

REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 23-OCT-1997

Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:

Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.

REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 22-OCT-1999

Corrección errores: 3-MAR-2000

Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Art 4º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 20-JUN-2020

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo
B.O.E.: 18-JUL-2003

MODIFICADO EL ART. 13 POR:

Disposición final tercera de la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas.

REAL DECRETO 830/2010, de 25 de junio, del Ministerio de Sanidad y Política Social
B.O.E.: 14-JUL-2010

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias

REAL DECRETO 552/2019, de 27 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 24-OCT-2019

Corrección de erratas: B.O.E. 25-OCT-2019

MODIFICADO POR:

Art. 12º de la modificación de diversas nomas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28-ABR-2021

2.5) ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:

SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo

B.O.E.: 5-ABR-2004

Derogado el apartado 4.3.3 y el tercer párrafo del capítulo 7 de la ITC-BT-40 por:

REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril del Ministerio para la Transición Ecológica

B.O.E.: 6-ABR-2019

MODIFICADO POR:

Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Corrección de errores: B.O.E. 26-AGO-2010

Nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 31-DIC-2014

Art 5º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20-JUN-2020

MODIFICADA LA ITC-BT-40 POR:

Disposición final segunda de la Regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica

REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril del Ministerio para la Transición Ecológica

B.O.E.: 6-ABR-2019

ACTUALIZADO POR:

Actualización del listado de normas de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-02 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto

Resolución de 9 de enero de 2020, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa

B.O.E.: 16-ENE-2020

MODIFICADO EL REGLAMENTO Y LA ITC-BT-03 POR:

Art. 1º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 28-ABR-2021

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial

B.O.E.: 19-FEB-1988

Corrección de errores: 29-ABR-1988

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07

REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 19-NOV-2008

2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad

B.O.E.: 12-JUN-2017

Corrección de errores: 23-SEP-2017

MODIFICADO POR:

Art. 11º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28-ABR-2021

3) CUBIERTAS

3.1) CUBIERTAS

DB HS-1. Salubridad

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

4) PROTECCIÓN

4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO

DB-HE-Ahorro de Energía

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

MODIFICADO POR:

Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-NOV-2013

Regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, modificación de determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y modificación de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio por la que se desarrolla dicho reglamento.

ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa

B.O.E.: 03-OCT-2019

4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

AFECTADO POR:

Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

DEROGADO EL ART.18 POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

Prevención de Riesgos Laborales

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-NOV-1995

DESARROLLADA POR:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-2004

Corrección errores: 10-MAR-2004

MODIFICADA POR:

Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Ley de Acompañamiento de los presupuestos de 1999)

LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-1998

Art. 10 de la Ley 39/1999, de Promoción de la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras

LEY 39/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 05-NOV-1999

Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 13-DIC-2003

Disposición adicional cuadragésimo séptima de la Ley 30/2005, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2006

LEY 30/2005, de 29 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 30-DIC-2005

Disposición adicional segunda de la Ley 31/2006, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas

LEY 31/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2006

Disposición adicional duodécima de la Ley 3/2007, para la igualdad de mujeres y hombres

LEY ORGÁNICA 3/2007, de 22 de marzo, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-MAR-2007

Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final sexta de la Ley 32/2010, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos

LEY 32/2010, de 5 de agosto, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 06-AGO-2010

Artículo 39 de la Ley 14/2013, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización

LEY 14/2013, de 27 de septiembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-SEP-2013

Disposición final primera de la Ley 35/2014, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social

LEY 35/2014, de 26 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 29-DIC-2014

DEROGADOS ALGUNOS ARTÍCULO POR:

Disposición derogatoria única del Texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el Orden Social

REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 08-AGO-2000

Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 1-MAY-1998

Regulación del régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno

REAL DECRETO 688/2005, de 10 de junio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 11-JUN-2005

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 29-MAY-2006

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 298/2009, de 6 de marzo, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 07-MAR-2009

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 04-JUL-2015

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 899/2015, de 9 de octubre, del Ministerio de Empleo y Seguridad Social
B.O.E.: 1-MAY-1998

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas

ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 28-SEP-2010

Corrección errores: 22-OCT-2010

Corrección errores: 18-NOV-2010

MODIFICADA POR:

Modificación de la Orden 2504/2010, de 20 sept

ORDEN 2259/2015, de 22 de octubre

B.O.E.: 30-OCT-2015

Señalización de seguridad en el trabajo

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 485/1997

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

Utilización de equipos de protección individual

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 12-JUN-1997

Corrección errores: 18-JUL-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo

REAL DECRETO 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 08-DIC-2021

Utilización de equipos de trabajo

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-ABR-2006

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos

REAL DECRETO 299/2016, de 22 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-JUL-2016

Regulación de la subcontratación

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 14-MAR-2009

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:

Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:

La Disposición final primera de la modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

Orden 851/2021, de 23 de julio, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

B.O.E.: 06-AGO-2021

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad (Capítulo SUA-9)

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad,
Servicios Sociales e Igualdad
B.O.E.: 3-DIC-2013

MODIFICADO POR:

Disposición final segunda de la Ley 12/2015, de 24 de junio

LEY 12/2015, de 24 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 25-JUN-2015

Disposición final decimocuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público

LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 9-NOV-2017

6) VARIOS

6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

Instrucción para la recepción de cementos "RC-16

REAL DECRETO 256/2016, de 10 de junio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-JUN-2016

Corrección errores: B.O.E.: 27-OCT-2017

Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción

Resolución de 6 de abril de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa

B.O.E.: 28-ABR-2017

6.2) MEDIO AMBIENTE

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno

B.O.E.: 7-DIC-1961

Corrección errores: 7-MAR-1962

MODIFICADO POR:

Modificación de determinados artículos del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

REAL DECRETO 3494/1964, de 5 de noviembre, de Presidencia del Gobierno

B.O.E.: 06-NOV-1964

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 1-MAY-2001

DEROGADO por:

Calidad del aire y protección de la atmósfera

LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 16-NOV-2007

MODIFICADA LA DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA POR:

Modificación de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.

LEY 11/2014, de 3 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 04-JUL-2014

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación
B.O.E.: 2-ABR-1963

MODIFICADA POR:

Modificación del artículo sexto de la Instrucción de 15 de marzo de 1963, complementaria del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 30 de noviembre de 1961.

ORDEN de 25 de octubre de 1965 del Ministerio de la Gobernación
B.O.E.: 10-NOV-1965

Ruido

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007

Modificación del Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 3-JUN-2021

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas .

REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 26-JUL-2012

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31)

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 7-JUL-2011
Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-FEB-2008

Evaluación ambiental

LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 11-DIC-2013

MODIFICADA POR:

Modificación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental

LEY 9/2018, de 5 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 06-DIC-2018

Protección frente a la exposición al radón

Código Técnico de la Edificación. DB-HS6
REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 27-DIC-2019

6.3) OTROS

Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal

LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2010

MODIFICADA POR:

Presupuestos Generales del Estado para el año 2013

LEY 17/2012, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 28-DIC-2012

ANEXO 1:

COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Medidas para la calidad de la edificación

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 29-MAR-1999

Regulación del Libro del Edificio

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 14-ENE-2000

1) INSTALACIONES

Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 21-DIC-1995

AMPLIADA POR:

Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión

ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.
B.O.C.M.: 29-ENE-1996

2) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.E.: 25-AGO-1993
Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

Modificación de la Composición del Consejo para la promoción de la accesibilidad y la supresión de barreras, previsto en el artículo 46.2 de la Ley 8/1993, de 22 de junio

LEY 10/1996, de 29 de noviembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 28-MAR-1997

Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas

DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 30-JUL-1998

Medidas fiscales y administrativas

LEY 24/1999, de 27 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.E.: 25-FEB-2000

Medidas fiscales y administrativas

LEY 14/2001, de 26 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.E.: 5-MAR-2002

Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno
B.O.C.M.: 24-ABR-2007

DEROGADAS LAS NORMAS TECNICAS CONTENIDAS EN LA NORMA 1, APARTADO 1.2.2.1 POR:

Establecimiento de los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid

ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 13-FEB-2014

MODIFICADA LA NORMA TÉCNICA 2 POR:

Modificación de la Norma Técnica 2, aprobada por el Decreto 13/2007, de 15 de marzo, que regula el Reglamento Técnico de Desarrollo en materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

ORDEN de 20 de enero de 2020, de la Consejería de Vivienda y Administración Local de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 31-ENE-2020

Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 28-MAY-1999

3) MEDIO AMBIENTE

Evaluación ambiental

LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.E.: 24-JUL-2002
B.O.C.M. 1-JUL-2002

DEROGADA A EXCEPCIÓN DEL TÍTULO IV “EVALUACIÓN AMBIENTAL DE ACTIVIDADES”, LOS ARTÍCULOS 49, 50 Y 72, LA DISPOSICIÓN ADICIONAL SÉPTIMA Y EL ANEXO QUINTO, POR:

Medidas fiscales y administrativas

LEY 4/2014, de 22 de diciembre de 2014
B.O.C.M.: 29-DIC-2014

MODIFICADA POR:

Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas
B.O.C.M.: 1-JUN-2004

Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas
B.O.C.M.: 30-DIC-2008

Art. 16 de la Ley 9/2015, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas
B.O.C.M.: 31-DIC-2015

Regulación de la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid

ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 7-AGO-2009

4) ANDAMIOS

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción

ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 14-JUL-1998

MJ- MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

MJ- MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

MJ1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

INTRODUCCIÓN

En este proyecto se considera lo establecido en los siguientes documentos, para asegurar que el edificio tiene unas prestaciones estructurales adecuadas frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, el equilibrio, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

DB-SE-AE. Seguridad estructural. Acciones en la edificación
NCSE-02. Norma de construcción sismorresistente: Parte General y Edificación
DB-SE-C. Seguridad estructural. Cimientos
DB-SE-A. Seguridad estructural. Acero
Código Estructural

INFORMACIÓN GEOTÉCNICA.

En el ámbito del documento CTE-DB-SE-C, se contempla en el cálculo de la estructura los siguientes parámetros básicos relativos al terreno de cimentación, según estudio geotécnico realizado:

EMPRESA: CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA S.A

EXPEDIENTE: Informe O/2005036/18/01, con fecha Agosto de 2021.

TIPOS DE SUELO POR NIVELES:

- Nivel geotécnico UG.1 - (desde 0,00 m a 7,20 m de profundidad). Rellenos antrópicos. Compacidad floja – media.
- Nivel geotécnico UG. 2 - (desde 7,20-8,00 m hasta 4,80-6,00 m de profundidad). Gravas con arenas finas. Compacidad floja – media.
- Nivel geotécnico UG.3 - (desde 8 m hasta 18,05 m de profundidad). Substrato rocoso de granito. Consistencia elevada pero variable, entre media y muy firme.

TIPO DE CIMENTACIÓN:	Cimentación mediante micropilotes empotrados en UG.3.
PRESENCIA DE NIVEL FREÁTICO:	No se detecta
CLASE DE EXPOSICIÓN A LA CORROSIÓN:	Grado de agresividad medio Qb en UG.1
PERMEABILIDAD:	Nivel UG.1: Nivel UG.2: $K = 10^{-2} - 10^{-5}$ m/s Nivel UG.3: $K < 10^{-6} - 10^{-11}$ m/s

Al inicio de las obras y a la vista de la excavación la Dirección Técnica procederá a confrontar el proyecto de cimentación propuesto con los datos del informe geotécnico, así como la estimación de otros riesgos no previstos inicialmente por falta de datos.

Durante la fase de excavación de la cimentación será conveniente prever la ejecución de pozos de recogida de agua y la colocación de bombas de achique, que permitan evacuar al saneamiento existente la posible aparición de caudales controlables de agua hacia el interior de las excavaciones.

Paralelamente, la Dirección Técnica procederá con la aprobación del estado de las zanjas, cimentación y sistemas de contención del terreno antes de proceder a la colocación de las armaduras, por lo que el contratista tiene la obligación inexcusable de avisar con la debida antelación al arquitecto, y obtener su Visto Bueno por escrito para proseguir con las obras de cimentación.

MJ1.1 Descripción de la estructura

CIMENTACIÓN Y CONTENCIÓN DE TIERRAS

NIVEL FREÁTICO

No se ha detectado.

SISTEMA DE CONTENCIÓN DE TIERRAS

No es necesario

SISTEMA DE CIMENTACIÓN

La cimentación del edificio será de tipo profundo, mediante micropilotes que deberán salvar los rellenos (UG.1) de aproximadamente 7,2 m y el substrato de gravas con arenas finas (UG.2) de 0,8 m, y empotrarse en la roca de granito (UG.3), que se encuentra aproximadamente a 8 m según se indica en estudio geotécnico.

Los micropilotes son de $\varnothing 180$ mm, con una armadura tubular de acero de límite elástico 5.520 kg/cm², de diámetro exterior 88,9 mm., espesor 9,0 mm, y con lechada de cemento de relación agua/cemento de 0,4, vertida por el interior de la armadura tubular mediante sistema de inyección única global (IU). En los substratos UG.1 y UG.2 la excavación se realizará al amparo de una entubación recuperable, de diámetro 177,8 mm de diámetro.

La excavación para la realización del micropilote se realizará a rotopercusión con martillo en fondo.

La transmisión de los esfuerzos de los pilares a los micropilotes se realiza por medio de encepados de dos o bien un micropilote, disponiéndose correspondientemente una o dos vigas centradoras enrasadas con la cara superior de los encepados.

ESTRUCTURA PORTANTE

Sobre los encepados se disponen unas vigas de hormigón armado con canto de 70 cm para la formación del zócalo y cámara sanitaria, conectadas a los encepados mediante los arranques de pilares. Sobre dichas vigas se apoya el forjado sanitario.

Para las luces y cargas de proyecto se ha elegido la tipología de forjado unidireccional por medio de placas alveolares con un canto de 20 + 5 cm e intereje de 120 cm, para los forjados de sanitario y cubierta de vestuarios, con excepción de la cubierta del gimnasio que será metálica.

Los pórticos de la estructura se resuelven mediante estructura metálica, con perfiles tipo HEB para los pilares con excepción de los de porche que serán perfiles circulares tubulares. En cuanto a las vigas serán perfiles tipo HEB para apoyo de forjados y IPE en resto de casos así como las correas de la cubierta ligera del gimnasio. Los pilares son de hormigón armado desde el encepado hasta el forjado sanitario. La unión de las vigas metálicas a los pilares metálicos se ha considerado semirrígida, con un empotramiento entorno a un 15%. Se han colocado cruces de San Andrés con perfiles metálicos tipo L en paños verticales y tirantes de acero galvanizado en cubierta de gimnasio.

MJ1.2 Bases y métodos de cálculo

OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

Los pórticos metálicos y los de hormigón de planta baja, se han calculado mediante los programa de ordenador, "CYPECAD versión 2022.b, de CYPE INGENIEROS", resolviendo el sistema de ecuaciones que relaciona las acciones exteriores con la rigidez de la estructura y sus movimientos.

Se ha considerado la acción de viento según SE-AE, en zona "A", grado III.

Para las hipótesis de cálculo de los elementos estructurales de hormigón armado, se ha seguido lo señalado en el CÓDIGO ESTRUCTURAL. En concreto, para los "Estados Límites Últimos", se han tomado los esfuerzos más desfavorables en cada sección de las dos situaciones siguientes:

- a: cargas permanentes + sobrecargas gravitatorias.
- b: cargas permanentes + 0,9 (sobrecargas gravitatorias + cargas de viento).

Obtenidos los esfuerzos más desfavorables en las distintas secciones de hormigón, se calcula su armado para el modelo de comportamiento de la parábola-rectángulo. En todo el proceso se atiende a lo dispuesto en el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

El control de ejecución será el correspondiente a la definición de nivel normal, del CÓDIGO ESTRUCTURAL

Para el dimensionado de los elementos estructurales metálicos, vigas y pilares, se ha seguido el SE-A.

Los coeficientes parciales de seguridad usados son de 1,5 y 1,15 de minoración respectiva del hormigón y del acero en redondos, y 1,35 y 1,5 de mayoración de acciones permanentes y variables respectivamente.

En el cálculo de la estructura, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa: CÓDIGO ESTRUCTURAL, NCSE-02, SE, SE-AE, SE-A y SE-C.

La ejecución de la obra se ajustará a lo señalado en la siguiente normativa: CÓDIGO ESTRUCTURAL, SE-C y SE-A.

CALCULO DE LA CIMENTACIÓN

Para la realización de la cimentación y contención del terreno se ha utilizado el estudio geotécnico realizado por CEMOSA, con fecha de agosto de 2021.

La cimentación del edificio se realiza mediante micropilotes calculado según GPEMOC, Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera, de 2005 del Ministerio de Fomento.

CALCULO DE LA ESTRUCTURA HORIZONTAL Y VERTICAL

Para el cálculo de la estructura de hormigón armado y acero del edificio se ha utilizado el programa de cálculo CYPECAD Versión 2022.b. de CYPE Ingenieros, S.A

Hormigón armado:

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE DB-SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, pudiendo admitirse plastificaciones locales en las piezas en función de la clase de sección utilizada, siempre de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos. En el cap. 2.3.3. del DB-SE-A.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma. Se tendrán también en cuenta los demás efectos de inestabilidad local que pudieran aparecer.

MJ1.3 Características de los materiales

Hormigón in situ

- Hormigón de limpieza: HM-20/P/20/XC1
- Hormigón en encepados y vigas centradoras: HA-30/B/20/XC2+XA2
- Hormigón en pilares y vigas zócalo: HA-25/B/20/XC2
- Hormigón en forjado sanitario: HA-25/B/20/XC2
- Hormigón en resto de forjados: HA-25/B/20/XC1

Teniendo en cuenta un coeficiente, correspondiente a un control normal ($\gamma_c = 1.5$), que supone una resistencia de cálculo de $f_{cd} = 16,6 \text{ N/mm}^2$ para el HA-25 y de $f_{cd} = 20,0 \text{ N/mm}^2$ para el HA-30.

Lechada de micropilotes

- Lechada: $F_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$. Dosificación a/c = 0,4; cemento SR

Acero de armar

El acero de armar será corrugado del tipo B 500 SD, de límite elástico $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$, con coeficientes correspondientes a un control normal ($\gamma_s = 1.15$), que supone una resistencia de cálculo $f_{yd} = 434.8 \text{ N/mm}^2$.

Aceros laminados

El acero laminado será de la clase y designación S275-JR.

Coeficientes parciales de seguridad: $\gamma_{M0} = 1.05$; $\gamma_{M1} = 1.05$; $\gamma_{M2} = 1.25$

Aceros conformados

El acero conformado será de la clase y designación S275-JR.

Coeficientes parciales de seguridad: $\gamma_{M0} = 1.05$; $\gamma_{M1} = 1.05$; $\gamma_{M2} = 1.25$

Aceros micropilotes

El acero será del tipo TM-80; $F_{yk} = 550 \text{ N/mm}^2$.

MJ1.4 Plan de control de calidad de la estructura

CONTROL NORMAL

DOCUMENTACION:

Para el seguimiento del Control de Calidad de la obra estarán disponibles en todo momento:
Libro de Órdenes y Asistencias

El proyecto y las modificaciones debidamente autorizadas.

Una vez finalizada la obra, esta documentación será depositada por el Director del Proyecto en el Colegio Profesional correspondiente, o, en su caso, en la Administración Pública competente.

Dentro del Plan de Control de Calidad se establecen los siguientes niveles:

Control en la Recepción: mediante certificados, distintivos de calidad oficiales, evaluaciones de idoneidad técnica o mediante ensayos. El constructor recabará de los suministradores la documentación de los productos, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

Control durante la Ejecución: con la asistencia técnica de una Entidad o Laboratorio acreditado. El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

Control final de Aceptación: se podrán incorporar otras comprobaciones y/o pruebas de carga si son necesarias.

Una vez finalizada la obra, esta documentación de control será depositada por el Director de la Ejecución en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo

FRECUENCIA DEL CONTROL DE LA ESTRUCTURA.

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	
	Normal	Intenso
Zapatas	10%	20%
Losas de cimentación	10%	20%
Encepados		
Pilotes		
Muros contención/sótano	10%	20%
Jácnas	10%	20%
Zunchos	15%	30%
Brochales	15%	30%
Losas bidireccionales		
Forjados unidireccionales	15%	30%
Pilares	15%	30%
Escaleras	10%	20%
Elementos singulares	15%	30%

Nota: se comprobará el 100% de los elementos sometidos a torsión principal y, en general, los elementos que sean susceptibles de roturas frágiles o que contengan detalles con posibles empujes al vacío, nudos complejos, transiciones complicadas en geometría o armaduras, cabezas de anclaje, etc.

CONTROL DEL HORMIGON

Se realizará un control de acuerdo con las características del proyecto (CÓDIGO ESTRUCTURAL):

Modalidad 1: control estadístico, de aplicación general en todas las obras.

Modalidad 2: control al 100%, de aplicación especial por lo compleja y su coste

Modalidad 3: control indirecto, de aplicación restringida (< dos plantas, luces <6,00m, etc)

En nuestro caso, Modalidad 1, se incluirán una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental sobre su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

RECEPCION: Para el control de hormigones se ha considerado que será suministrado por una central de hormigón con sello o distintivo de calidad oficialmente reconocido, evitándose así los ensayos característicos de dosificación en obra (CÓDIGO ESTRUCTURAL).

EJECUCION: Cualquier ensayo se realizará a 28 días y cualquier característica medible de una amasada vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones iguales o superiores a dos.

- Docilidad: se comprobará mediante determinación de la consistencia del hormigón fresco, es decir, su asentamiento en Cono de Abrahams y su adecuación a las características proyectadas. Su no adecuación será objeto de rechazo automático. Al menos se realizarán cuatro determinaciones por jornada de suministro. En el caso de hormigones autocompactantes se seguirán el CÓDIGO ESTRUCTURAL. Los criterios de rechazo o aceptación vienen dados por la tabla 86.5.2.1 (Tolerancias para la consistencia del hormigón).

- Resistencia: en nuestro caso, un control de forma estadística (CÓDIGO ESTRUCTURAL), se comprobará dividiendo la obra en lotes de hormigonado (no inferior a tres), cuyo tamaño, para hormigones sin distintivo de calidad reconocido será según la tabla 86.5.4.1 (Tamaño máximo de los lotes de control de la resistencia, para hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido).

La conformidad del lote en relación a la resistencia se comprobará con el valor medio de los resultados obtenidos sobre tres probetas de 15x30cm, tomadas de N amasadas, de acuerdo con la Tabla 86.5.4.2.

De cada lote se romperán a compresión dos probetas a la edad de 28 días y se reservará otra para su rotura por indicación expresa de la dirección facultativa a la edad que ésta designe, que por defecto será a los 90 días.

ACEPTACION: se aceptará el lote si se verifica que, tras ordenar los resultados obtenidos por valores X_i y tomando su valor medio X_m (CÓDIGO ESTRUCTURAL): $X_i \geq 0,90 f_{ck}$ $X_m \geq 1,645 \sigma \geq 0,90 f_{ck}$

De no aceptarse el lote, la Dirección Facultativa valorará la posible aceptación, el refuerzo o la demolición de los elementos afectados, a partir de la aplicación gradual de ensayos de información complementaria (probetas, adicionales o testigo), realización de un estudio específico de la seguridad estructural por técnico cualificado y/o la realización de pruebas de carga.

En el caso del control de elementos prefabricados, deberá ser realizado por el fabricante de los elementos en la propia planta, poniendo a disposición de la Dirección Facultativa la comprobación de conformidad (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS PASIVAS

Se efectuará el control sobre barras corrugadas, mallas electrosoldadas o armaduras elaboradas.

RECEPCION EN OBRA: Se considera que el suministro de acero se efectuará con materiales en posesión de marcado CE, con distintivo de calidad oficialmente reconocido o según norma EN 10080.

EJECUCION: Para suministros inferiores a 300 tn, se procederá a su división por lotes de máximo 30tn. Por cada lote se tomarán dos probetas, cuatro si el suministro es mayor que el indicado, realizando el laboratorio de control autorizado los siguientes ensayos sobre la muestra de cada uno de los diámetros empleados, marca y proveedor:

Comprobación de la sección equivalente

Características geométricas de los resaltes o corrugas

Ensayo de doblado a 180° y ensayo de doblado-desdoblado a 90°.

Tensión del límite elástico.

Carga unitaria de rotura.

Alargamiento de rotura y bajo carga máxima.

Relación tensión-rotura.

ACEPTACION: La aceptación o no del lote se regirá por las especificaciones indicadas en el CÓDIGO ESTRUCTURAL

CONTROL DEL ACERO ESTRUCTURAL

Se efectuará el control sobre todos los elementos estructurales de acero laminado y/o conformado, según la norma cte-se-a.

En cualquier caso solo se aceptarán productos avalados por un certificado de origen, en posesión de marcado CE, con distintivo de calidad oficialmente reconocido.

RECEPCION EN OBRA: Se recibirá la Documentación de Fabricación elaborada por el taller donde se incluya al menos una Memoria (con especificación de tolerancias, procedimientos de corte, de doblado, límite elástico, procedimientos de soldadura recomendados, tratamiento de superficies, etc) y unos Planos individualizados (identificación de elementos, dimensiones, contraflechas, uniones atornilladas, soldaduras, forma de ejecución y montaje final, etc).

Documentación que avale la idoneidad técnica del personal soldador.

EJECUCION: Se establecerá por parte del constructor un análisis previo de coherencia entre los requerimientos de proyecto y el proceso de montaje final, para someterlos a la Dirección Facultativa. Contendrá como mínimo:

- Definición de uniones y empalmes de elementos
- Casquillos provisionales de apoyo
- Apuntalamientos provisionales
- Orejetas y medios de izado
- Elementos de guiado
- Protección de soldaduras
- Sistemas y parámetros de apriete de tortillerías
- Comprobaciones de seguridad

Para realizar el control de calidad de las uniones (soldaduras y/o tortillerías) se realizarán los siguientes ensayos:

Inspección Visual: del 100% de las soldaduras de la obra en toda su longitud.

Ensayos con Líquidos Penetrantes: para cualquier espesor en uniones en ángulo con penetración completa o parcial. Se inspeccionarán al menos el 50% de las soldaduras en ángulo de los elementos estructurales principales y un 20% de los secundarios (correas, cruces, rigidizadores, etc).

Ensayos con Ultrasonidos: para uniones a tope, en T, en cruz y en esquina con penetración completa. Recomendado para espesores del elemento mayor de 10mm. Se inspeccionarán al menos el 50% de las soldaduras en ángulo de los elementos estructurales principales y un 20% de los secundarios (correas, cruces, rigidizadores, etc).

Ensayos Radiográficos: se realizarán inspecciones radiográficas a definir por la dirección de obra, del 100% de las soldaduras de responsabilidad. Recomendado para espesores del elemento menor de 30mm.

Ensayos en tornillería: Se comprobará el par de apriete del 20% de los tornillos de uniones y fijaciones de responsabilidad, aplicando una llave dinamométrica con una precisión superior al $\pm 5\%$. Si cualquiera de los tornillos gira 15° por aplicación del par de inspección, se ensayarán nuevamente todos los tornillos del grupo.

Ensayos sobre uniones: Se ensayarán las cinco (5) primeras uniones de las piezas armadas, en las zonas de unión y las soldaduras transversales, con las mismas condiciones de geometría, material y soldadura. Si se cumplen los criterios de aceptación, se ensayará en adelante una de cada tipo de unión.

ACEPTACION: En ningún caso se detectarán mordeduras, cráteres en los empalmes de cordones, sobre espesor excesivo de los cordones de soldadura (máximo 3,2 mm.), etc. que serán susceptibles de amolado y reparación, si procede, mediante soldadura.

MJ2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)

Introducción.

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) "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. 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. 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."

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-SI) se deben cumplir determinadas secciones. "La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio"."

Las exigencias básicas son las siguientes

Exigencia básica SI 1 Propagación interior.
Exigencia básica SI 2 Propagación exterior.
Exigencia básica SI 3 Evacuación de ocupantes.
Exigencia básica SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.
Exigencia básica SI 5 Intervención de los bomberos.
Exigencia básica SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

MJ2.1 DB-SI 1. Propagación interior

1 Compartimentación en sectores de incendio

La obra se dividirá en los siguientes sectores de incendio:

Nombre del sector: Sector 1: Docente
Uso previsto: Docente Superficie: 290,30 m² Situaciones: - Planta sobre rasante con altura de evacuación $h \leq 15$ m y la resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio es de EI 60 Condiciones según DB SI: Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m². Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.

No hay puertas entre sectores de incendios.

1 Locales y zonas de riesgo especial

No existen locales y zonas de riesgo especial

3. 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 estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Ya que se limita a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) y en las que no existan elementos cuya clase de reacción al fuego sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor, se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios 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 cm². Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos		
Situación del elemento Revestimientos (1)	De techos y paredes (2) (3)	De suelos (2)
Zonas ocupables (4)	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de viviendas), o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 (6)

(1) Siempre que superen 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.

(2) 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.

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

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) 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.

No existe elemento textil de cubierta integrado en el edificio. No es necesario cumplir el apartado 4.3 de la sección 1 del DB - SI.

MATERIALES DE REVESTIMIENTO DE SUELOS, PAREDES Y TECHOS

Elementos estructurales	Requerimiento	Descripción
Zonas ocupables. etc.	Paredes C-s2, d0	Pintura plástica mate Placas de Cartón yeso Revestimiento mural vinílico Revestimiento corcho Alicatado de gres
	Techos C-s2, d0	Falso techo desmontable de placas de fibra mineral Falso techo continuo semidirecto de placas de cartón yeso
	Suelos E _{FL}	Gres porcelánico Terrazo micrograno
Locales de riesgo especial	Paredes B-s1,d0	Pintura plástica mate
	Techos B-s1,d0	Revestimiento ignifugo mortero de Perlita
	Suelos B _{FL} -s1	Terrazo micrograno
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados,etc.	Paredes B-s3,d0	Hormigón
	Techos B-s3,d0	Hormigón
	Suelos B _{FL} -s2	Hormigón

MJ2.2 DB-SI 2. Propagación exterior

1. Medianerías y fachadas

Se limita el riesgo de propagación cumpliendo los requisitos que se establecen en el DB-SI según la tabla adjunta:

2. Riesgo de propagación horizontal

No existe riesgo de propagación vertical al tratarse de un único sector, sin locales de riesgo especial, ni escaleras protegidas

3. Riesgo de propagación vertical

No existe riesgo de propagación vertical al tratarse de una única planta.

MJ2.3 DB-SI 3. Evacuación de ocupantes

2 Cálculo de la ocupación.

Tal y como establece la sección SI 3 del DB-SI.

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 de la en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo. En función de esta tabla la ocupación prevista para la ampliación será la siguiente:

CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO EN CEIP EL VELLÓN El Vellón. Madrid				
Tipo	Descripción	Superficie m2	Uso	Ocupación
PLANTA BAJA	sup. util	249,41	m2/per	per
Zona común	Vestíbulo	8,11	D1	simultaneidad
Zona común	Vestuario Femenino	21,41	A2	3
Zona común	Vestuario Masculino	21,59	A2	3
Zona común	Vestuario Accesible	6,02	A2	3
Zona común	Monitor	4,84	D1	10
Zona común	Almacén	9,34	J1	40
Docente. Primaria	Gimnasio	178,10	D2	5
TOTAL SUPERFICIE UTIL		249,41	TOTAL OCUPACIÓN	57

Zonas, tipo de actividad:

USOS	Ocupac. (m2/per)
A1 Cualquiera. Zonas de ocup. Ocasional y acces. Únicam. A efectos de mantenimiento salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	nula
A2 Cualquiera. Aseos de planta.	3
C1 Administrativo. Plantas o zonas de oficinas	10
C2 Administrativo. Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
D1 Docente. Conjunto de planta o del edificio	10
D2 Docente. Locales diferentes de aulas como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
D3 Docente. Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
D4 Docente. Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
J1 Archivos, almacenes	40

3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

Nombre recinto: SECTOR 1		
Número de salidas: 2		
En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente		
La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m.		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
S.E.01	Salida de edificio	35 / 54 (con hip. bloqueo)
S.E.02	Salida de edificio	19 / 38 (con hip. bloqueo)

Se cumple la sección SI 3, apartado 3 y del DB-SU que desarrolla el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación.

La justificación de cumplimiento de longitudes de evacuación es la siguiente:

Nombre de la planta o recinto	Uso del recinto	Longitud máxima según DB-SI hasta salida de planta (m)	Longitud máxima hasta salida de planta en el proyecto (m)
S1	Docente. Primaria	35.0	22.31

4. Dimensionado de los medios de evacuación

Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección SI 3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable. A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en $160 A$ personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que $160A$.

Cálculo dimensionado de los medios de evacuación. (Apartado 4.2 de la sección SI 3.4 de DB-SI)

Nombre del elemento de evacuación	Tipo	Fórmula para el dimensionado	Anchura mínima según fórmula de dimensionado (m)	Anchura de proyecto (m)
S.E.01	Puerta	$A \geq P / 200$	0.80	1.60
S.E.02	Puerta	$A \geq P / 200$	0.80	1.60
S.E.03	Puerta	$A \geq P / 200$	0.80	1.04
S.R.01	Puerta	$A \geq P / 200$	0.80	1.65

Definiciones para el cálculo de dimensionado

E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por encima o por debajo de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable.

AS = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

S = Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas. Incluye, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

Otros criterios de dimensionado

La anchura mínima es:

- 0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma.
- 1,10 m en uso Docente, en zonas de escolarización infantil y en centros de enseñanza primaria, así como en zonas de público de uso Pública Concurrencia y Comercial.

5. Protección de las escaleras

No procede

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación.

Nombre puerta de evacuación:S.E.01

Número de personas que evacua: $P 50 < P < 100$

La evacuación prevista está entre 50 y 100 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Si

Tipo de puerta de evacuación: La puerta es una salida de edificio.

Tipo de maniobra: Puerta abatible con eje de giro vertical sin apertura automática.

La puerta es abatible con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien, no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien, consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

Nombre puerta de evacuación:S.E.02 y S.E.03

Número de personas que evacua: $P < 50$

La evacuación prevista es menor de 50 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Si

Tipo de puerta de evacuación: La puerta es una salida de edificio.

Tipo de maniobra: Puerta abatible con eje de giro vertical sin apertura automática.

La puerta es abatible con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien, no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien, consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

Nombre puerta de evacuación:S.R.01

Número de personas que evacua: $P < 50$

La evacuación prevista es menor de 50 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Si

Tipo de puerta de evacuación: La puerta es una salida de recinto.

Tipo de maniobra: Puerta abatible con eje de giro vertical sin apertura automática.

La puerta es abatible con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien, no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien, consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

7. Señalización de los medios de evacuación.

1. Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, 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 y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto 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 indicativas de dirección de los recorridos, de forma 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 los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá 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, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de la sección 3 del DB-SI.

g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conducen 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 señalizan mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad).

Los itinerarios accesibles que conducen 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 señalizarán mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

2. Las señales son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-3:2003.

8. Control del humo de incendio.

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos pues no existe ningún caso en el que sea necesario.

9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.

En el presente proyecto, no procede puesto que no es uso Docente con altura de evacuación superior a 14 m.

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.

En plantas de salida del edificio se pueden habilitar salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

MJ2.4 DB-SI 4. Instalaciones de protección contra incendios

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

El centro dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en las tablas siguientes:

Dotaciones en General		
Uso previsto: General		
Dotación Extintor portátil	Condiciones:	<p>Uno de eficacia 21A -113B:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
	Notas:	<p>Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.</p>

Extintores portátiles

Se ha previsto la existencia e instalación de extintores manuales de polvo convencional con eficacia mínima 21A-113B.

La distancia máxima entre todo origen de evacuación hasta un extintor no será superior a 15m. Los extintores se colocarán soportados en la pared por medio del elemento adecuado, de forma que la altura del punto superior del extintor no sea superior a 1,7m.

La situación de todos estos aparatos estará convenientemente señalizada con carteles normalizados de extintor.

Para la extinción de incendios se dispondrá de extintores móviles situados según se indica en los planos y que serán de polvo polivalente para todas las dependencias. Los extintores situados en zonas de riesgo eléctrico, cuadros de mando y protección, serán de CO₂.

Sistema de alarma

Así mismo, se ha previsto la instalación de un sistema de extinción formado por pulsadores manuales y sirenas óptico-acústicas.

2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

- a) 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420 x 420 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 - 4:2003.

MJ2.5 DB-SI 5. Intervención de bomberos

1. Condiciones de aproximación y entorno.

No es necesario cumplir condiciones de aproximación y entorno pues la altura de evacuación descendente es menor de 9 m.

No es necesario disponer de espacio de maniobra con las condiciones establecidas en el DB-SI (Sección SI 5) pues la altura de evacuación descendente es menor de 9m.

No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB-SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m. de largo.

2. Accesibilidad por fachada.

No se han previsto condiciones especiales para la accesibilidad por fachada.

MJ2.6 DB-SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

1. Generalidades.

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB SI:

1. La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.
2. En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.
3. Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.
En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.
4. En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.
5. Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.
6. En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.
7. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

2. Resistencia al fuego de la estructura.

De igual manera y como se expone en el punto 2 de la sección SI 6 del DB SI:

1. Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.
2. En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.
3. En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

3. Elementos estructurales principales.

1. Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anexo B.

La resistencia al fuego de los sectores considerados es la siguiente:

Nombre del Sector: Sector 1: Docente

Nombre del Sector	Uso previsto	Altura de evacuación	Resistencia al fuego de los elementos estructurales
SECTOR 1	Docente	$h \leq 15 \text{ m}$	R 60

- **forjados:** forjado unidireccional de placas alveolares de hormigón (e: 30cm) de flexión en una dirección con recubrimientos de 3cm R90 > R60 CUMPLE

- **vigas:** vigas metálicas revestidas con pintura intumescente R60 = R60 CUMPLE

- **pilares:** pilares metálicos revestidos con pintura intumescente R60 = R60 CUMPLE

4. Elementos estructurales secundarios.

Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI) Los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, tienen la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Al mismo tiempo las estructuras sustentantes de elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 , según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

5. Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio.

1. Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.
2. Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB - SE.
3. Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB - SE, apartado 4.2.2.
4. Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.
5. Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como: $E_{fi,d} = \zeta_{fi} E_d$ siendo:

E_d : efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal).

ζ_{fi} : factor de reducción, donde el factor ζ_{fi} se puede obtener como:

$$\eta_{fi} = \frac{G_K + \psi_{1,1} Q_{K,1}}{\gamma_G G_K + \gamma_{Q,1} Q_{K,1}}$$

donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

6. Determinación de la resistencia al fuego.

1. La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- a) Comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas, según el material, dadas en los anexos C a F, para las distintas resistencias al fuego.
- b) Obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anexos.
- c) Mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

2. En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.

3. Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.

4. Si el anexo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad: $\tilde{\alpha}_{M,fi} = 1$

5. En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado $\tilde{\iota}_{fi}$, definido como:

$$\mu_{fi} = \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,0}}$$

siendo:

$R_{fi,d,0}$ resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el instante inicial $t=0$, a temperatura normal.

Los planos de justificación del DB-SI se adjuntan en documento aparte:

**13SI.01 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
 SECTORIZACIÓN Y EVACUACIÓN.**

1/50

MJ3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)

Introducción

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Las exigencias básicas son las siguientes:

Exigencia básica SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.
Exigencia básica SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
Exigencia básica SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.
Exigencia básica SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
Exigencia básica SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
Exigencia básica SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
Exigencia básica SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
Exigencia básica SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
Exigencia básica SUA 9 Accesibilidad.

MJ3.1 DB-SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

1. Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad	
Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

La tabla 1.2 indica la clase que tendrán los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾. Duchas.	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Zonas interiores secas con pdte< 6% (Resbaladicidad mín. Clase 1)

- GP-1: Pavimento de Baldosa de gres porcelánico Rd clase 1 (cuarto monitor)
- TM-2: Terrazo microgramo Rd clase 2 (almacén)
- PV-2: Pavimento vinílico heterogéneo clase 2 (gimnasio)

Zonas interiores húmedas con pdte< 6% (Resbaladicidad mín. Clase 2)

- GP-2: Pavimento de Baldosa de gres porcelánico Rd clase 2 (vestíbulo y vestuarios)
- FP-2: Felpudo de acceso con tiras de fibra textil Rd clase 2 (vestíbulo de acceso)

Zonas exteriores. (Resbaladicidad mín. Clase 3)

- GP-3: Pavimento de Baldosa de gres porcelánico Rd clase 3 (duchas y vestuario accesible)
- LH-3: Losa rectangular de hormigón. Rd clase 3 (porche y urbanización)

2. Discontinuidades en el pavimento

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

a) No hay juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no sobresalen del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas forma un ángulo con el pavimento mayor de 45°.

b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resuelven con una pendiente no mayor del 25%.

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

Las barreras que delimitan zonas de circulación, tienen una altura de 800 mm como mínimo.

No existen escalones aislados, ni dos consecutivos en las zonas de circulación.

3. Desniveles

3.1 Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existen barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm.

En las zonas de uso público se facilita la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

La diferenciación comenzará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

3.2 Características de las barreras de protección

3.2.1 Altura

Las barreras de protección tienen, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no excede de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tiene una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

3.2.2 Resistencia

Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentran.

3.2.3 Características constructivas

Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

- a) No pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
 - En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existen puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
 - En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existen salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- b) No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm.

4. Escaleras y rampas

4.2 Escaleras de uso general.

No procede

4.3 Rampas

No procede

MJ3.2 DB-SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

1. Impacto

1.1 Impacto con elementos fijos

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

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2.200 mm, como mínimo.

1.2 Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) 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.

1.3 Impacto con elementos frágiles

Existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

- a) En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1.500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.
- b) En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SU 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Los vidrios de las puertas acristaladas (desnivel menor que 0,55m) tendrán la clasificación 2/B/2.

No existen partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras.

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

No existen grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.

Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB SU.

2 Atrapamiento

No existen puertas correderas de accionamiento manual.

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

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

MJ3.3 DB-SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

1 Aprisionamiento

Existen puertas de un recinto que tendrán dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo.

En esas puertas existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto y excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior. Se cumple así el apartado 1 de la sección 3 del DB SU.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles disponen de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmite una llamada de asistencia

perceptible desde un punto de control y que permite al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptibles desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida es de 140N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles en las que la fuerza máxima es 25N, en general, y 65N cuando son resistentes al fuego.

MJ3.4 DB-SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1 Objeto

El objeto de la presente memoria es la justificación de las medidas adoptadas en el diseño de la instalación de iluminación del edificio con el fin de limitar 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.

2 Tipo de Proyecto y ámbito de aplicación del Documento Básico SUA-4

Tipo de obra prevista: CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO

Uso: DOCENTE

3 Alumbrado normal en las zonas de circulación

La instalación de alumbrado proporcionará una iluminancia mínima de 100 lux con un factor de uniformidad media del 40% como mínimo, cumpliendo lo establecido en la tabla 1.1 de SU-4.

Se incluye en el anexo correspondiente el cálculo de iluminación en el que se puede observar que la iluminación media en el pasillo, objeto de este proyecto, es de 125 lux. Asimismo el factor de uniformidad media es del 58%, superior al 40% establecido.

4 Alumbrado de emergencia

4.1 Dotación

Se ha dotado al edificio de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Tal como se establece en los planos de proyecto se iluminan los recorridos y salidas de evacuación, los aseos, los locales de instalaciones (cuarto de PCI). Asimismo en la zona de aulas y biblioteca se han colocado dos luminarias de emergencia permitiendo señalar las puertas de evacuación así como disponer de alumbrado ambiente o anti-pánico en caso de emergencia.

4.2 Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

Tal como se indica en los planos de iluminación se dispone de iluminación de emergencia en los puntos señalados y que son objeto de éste proyecto.

4.3 Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y deberá entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

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

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican en el CTE-SUA4 durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

El nivel luminoso en ejes de pasillos es de 1 lux, y en proximidades de cuadros eléctricos y equipos de protección de 5 lux, de acuerdo con lo exigido en SUA-4.

4.4 Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplirán los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la luminancia L_{blanca}, y la luminancia L_{color}>10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

MJ3.5 DB-SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 5 del DB SUA en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

MJ3.6 DB-SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

1. Piscinas

No existen piscinas de uso colectivo.

2. Pozos y depósitos

No existen pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

MJ3.7 DB-SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No existe Aparcamiento.

MJ3.8 DB-SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

La justificación de este DB se incorpora en el *apartado 2.13 del Anejo AM7. Proyecto de Instalaciones*.

MJ3.9 DB-SUA 9. Accesibilidad

1. Condiciones de accesibilidad

1.1 Condiciones funcionales

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.

1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

El Centro Docente existente dispone de un itinerario accesible que comunica la parcela con la entrada principal del edificio.

1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

El edificio consta de una única planta.

1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio dispone de un itinerario accesible que comunica 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.

Itinerarios accesibles

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

Desniveles:

No se disponen escalones.

Pendientes:

No procede

Espacio para giro libre de obstáculos:

Se dispone en el vestíbulo de entrada y tramos de pasillo en planta de más de 10 m, frente a ascensores accesibles o al espacio previsto para ellos.

- Diámetro de giro: $1,50\text{m} \geq 1,50\text{m}$ exigido en DB-SUA.

Pasillos y pasos:

Situación: en planta

- Anchura libre de paso: $2,20\text{m} \geq 1,20\text{m}$ exigido en DB-SUA
- Estrechamientos puntuales: $2,20 \geq 1,00\text{m}$ exigido en DB-SUA

Puertas:

Situación: el exterior y en planta

- Anchura libre de paso (por cada hoja): $0,83\text{m} \geq 0,80\text{m}$ exigido en DB-SUA
- Anchura libre de paso (excluyendo el grosor de la hoja): $0,90\text{m} \geq 0,78\text{m}$ exigido en DB-SUA
- Altura de los mecanismos de apertura y cierre: $0,80\text{m} \leq 0,95\text{m} \leq 1,20$ exigido en DB-SUA
- Espacio horizontal libre del barrido de las hojas: $1,50\text{m} \geq 1,20\text{m}$ exigido en DB-SUA
- Distancia del mecanismo de apertura al encuentro en rincón: $0,30\text{m} \geq 0,30\text{m}$ exigido en DB-SUA
- Fuerza de las puertas de salida: $25\text{N} \leq 25\text{N}$ exigido en DB-SUA
- Fuerza de las puertas de salida resistentes al fuego: $65\text{N} \leq 65\text{N}$ exigido en DB-SUA

Pavimento:

Situación: el exterior y en planta

- No contiene piezas o elementos sueltos, tales como gravas o arenas.
- Los suelos son resistentes a la deformación.

1.2 Dotación de elementos accesibles

1.2.1 Plazas de aparcamiento accesibles

En el presente proyecto correspondiente con la ampliación, no procede.

1.2.2 Plazas reservadas

En el presente proyecto correspondiente con la ampliación, no procede.

1.2.3 Servicios higiénicos accesibles

La presente ampliación del edificio cuenta con aseos accesibles, que cumplen las condiciones exigidas en el DB-SUA-9.

1.2.4 Mobiliario fijo

En el presente proyecto correspondiente con la ampliación, no procede.

1.2.5 Mecanismos

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles según la definición de DB-SUA.

2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

2.1 Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizan los elementos según los criterios que se indican en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización²

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,	En todo caso	
Plazas reservadas	En todo caso	
Zonas dotadas con bide magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	En todo caso	
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

² La señalización de los medios de evacuación para personas con discapacidad en caso de incendio se regula en DB SI 3-7

2.2 Características

Los elementos accesibles mencionados en la tabla 2.1 del DB SUA 9 cumplen las características siguientes:

- 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 ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
- 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 ± 1 mm en interiores y 5 ± 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.

MJ4. SALUBRIDAD (DB-HS)

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB HS (SALUBRIDAD)

Introducción

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Las exigencias básicas son las siguientes:

Exigencia básica HS 1 Protección frente a la humedad.
Exigencia básica HS 2 Recogida y Evacuación de residuos.
Exigencia básica HS 3 Calidad del aire interior.
Exigencia básica HS 4 Suministro de Agua.
Exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas.
Exigencia básica HS 6 Protección frente a la exposición contra el radón

MJ4.1 DB-HS 1. Protección frente a la humedad

2. Diseño

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas,...) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

2.1 Muros

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 1 (presencia de agua baja y permeabilidad $< 10^{-5}$ cm/s según estudio geotécnico).

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías obtenidos de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad serán las siguientes:

Muro flexorresistente parcialmente estanco: V1

V) Ventilación de la cámara:

V1 Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m² de superficie útil del mismo.

Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuidas regularmente y dispuestas al tresbolillo.

La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm², y la superficie de la hoja interior, A_s , en m², debe cumplir la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_s} > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

$S_s = 5.600 \text{ cm}^2$ (aberturas con 14 rejillas de $20 \times 20 \text{ cm}$)

$A_s = 482,51 \text{ m}^2$

$30 > 11,61 > 10$ CUMPLE

2.1.3 Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas

En los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante se prolongará más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante se realizará según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.1.3.5 Esquinas y rincones

Se colocarán en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro, se adherirán al soporte previa aplicación de una imprimación.

2.1.3.6 Juntas

No procede.

2.2 Suelos

FORJADO SANITARIO

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 1 (presencia de agua baja y permeabilidad $< 10^{-5} \text{ cm/s}$ según estudio geotécnico).

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías obtenidos de la tabla 2.3 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, serán las siguientes:

Suelo elevado (sin intervención) y muro flexorresistente parcialmente estanco: V1

V) Ventilación de la cámara:

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_s} > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

Ss= 5.600 cm² (aberturas con 14 rejillas de 20 x 20 cm)
As= 291,88 m²
30 >19,19> 10 CUMPLE

2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.2.3.1 Encuentros de los suelos con los muros

1. En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.
2. Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.
3. Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma (Véase la figura 2.3): a) debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo; b) debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.
4. Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta (Véase la figura 2.3)..

2.3 Fachadas

FACHADAS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 3 (entorno E0, terreno tipo III, zona eólica A, altura del edificio ≤ 15 m., grado de exposición al viento V2, zona pluviométrica IV).

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones obtenidos en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, serán las siguientes:

Sin revestimiento exterior: B2+C1+J1+N1

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B2 Se dispondrá al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal:

- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante.

C) Composición de la hoja principal:

C1 Se utilizará al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

-½ pie de ladrillo cerámico perforado.

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J1 Las juntas serán al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de

mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N1 Se utilizará al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10mm.

2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.3.3.1 Juntas de dilatación

Se dispondrán juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la siguiente tabla:

Tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica			Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural			30
de piezas de hormigón celular en autoclave			22
de piezas de hormigón ordinario			20
de piedra artificial			20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)			20
de piezas de hormigón ligerode piedra pómez o arcilla expandida			15
de ladrillo cerámico ⁽¹⁾	Retracción final (mm/m)	Expansión final por humedad (mm/m)	
	≤ 0,15	≤ 0,15	30
	≤ 0,20	≤ 0,30	20
	≤ 0,20	≤ 0,50	15
	≤ 0,20	≤ 0,75	12
	≤ 0,20	≤ 1,00	8

⁽¹⁾ Puede interpolarse linealmente

En las juntas de dilatación de la hoja principal se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta empleando rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante deberá ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura deberá estar comprendida entre 0,5 y 2.

El revestimiento exterior estará provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

Se dispondrá una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o se adopta otra solución que produzca el mismo efecto.

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, se dispondrá un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y se sellará la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto

2.3.3.4 Encuentro de la fachada con los pilares

Cuando la hoja principal este interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse este con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Cuando la hoja principal por la parte exterior de los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase figura 2.9).

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

En el proyecto no existen encuentros de cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles.

2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

En las carpinterías retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada y grado de impermeabilidad exigido igual a 5 se dispondrá precerco y se coloca una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro.

Se rematará el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos.

Se sellará la junta entre el cerco y el muro con un cordón que deberá estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.

La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas

Los antepechos se rematarán con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o se adopta otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas tendrán una inclinación de 10° como mínimo, dispondrá de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas y las juntas entre las albardillas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

2.3.3.8 Anclajes a la fachada

Los elementos de fachada se anclarán a la estructura con llaves al soporte. También se anclará horizontalmente al forjado. Las llaves llevarán cordón de soldadura solo en cara interior de soporte para permitir el movimiento de dilatación del cerramiento. Asimismo para permitir el movimiento de dilatación sin afectar estructuralmente a los soportes, se protegerán éstos interponiendo protectores de porexpán de 2 centímetros.

2.3.3.9 Aleros o cornisas

Los aleros y las cornisas de constitución continua deberán tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada dispondrán de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

La junta de las piezas con goterón deberá tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

2.4 Cubiertas

2.4.1 Grado de impermeabilidad

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

La cubierta dispondrá de un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

Ya que se prevén se produzcan condensaciones en algún elemento, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”, la cubierta dispondrá de una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico.

La cubierta dispondrá de un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”.

Ya que evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos, la cubierta dispondrá de una capa separadora bajo la capa de impermeabilización y bajo el aislamiento térmico si fuera necesaria

La cubierta dispondrá de una capa de impermeabilización cuando sea plana.

Al tener que evitarse la adherencia entre capas, o si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático, se dispondrá una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización.

Se dispondrá una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico cuando la cubierta sea transitable para peatones, en cuyo caso la capa separadora debe ser antipunzonante, o se utilice grava como capa de protección, en cuyo caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante.

Salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida, la cubierta plana dispondrá de una capa de protección.

Existen cubiertas inclinadas, en cuyo caso, la cubierta dispondrá de un tejado.

La cubierta dispondrá de un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

2.4.3 Condiciones de los componentes

2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes tendrá una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución será adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas tendrá una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 del HS1 en función del uso de la cubierta y del tipo de tejado.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, tendrán una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 del HS1 en función del tipo de tejado.

En proyecto:

Cubierta plana transitable con solado flotante. Pendiente mínima: 2% >1-5% exigido en el DB HS

2.4.3.2 Aislante térmico

El material del aislante térmico tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

El aislante térmico se dispondrá encima de la capa de impermeabilización y queda expuesto al contacto con el agua, dicho aislante tendrá unas características adecuadas para esta situación.

En proyecto:

Aislamiento de poliestireno extruido XPS protegido mediante una capa separadora de fieltro geotextil.

2.4.3.3 Capa de impermeabilización

Como capa de impermeabilización, existe un de material: poli (cloruro de vinilo) plastificado que se indica en el proyecto.

Se cumplen estas condiciones para este material:

1. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
2. Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.
3. Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

En proyecto:

Lámina sintética de PVC

2.4.3.4 Cámaras de aire ventiladas

En el presente proyecto, no procede.

2.4.3.5 Capa de protección

Existen capas de protección cuyo material será resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y tendrá un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

En la capa de protección se usan estos materiales u otros que produzcan el mismo efecto.

- a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;
- b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;
- c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

2.4.3.5.3 Solado flotante

Existe solado flotante ejecutado con baldosas sueltas con aislante térmico incorporado. Las baldosas sueltas se colocarán con junta abierta.

En proyecto:

Solado de baldosa aislante visitable 50/35

2.4.3.6 Tejado

En el presente proyecto, no procede.

2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

2.4.4.1 Cubiertas planas

En las cubiertas planas se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.4.4.1.1 Juntas de dilatación

En las cubiertas planas se dispondrán juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas será como máximo 15 m.

Las juntas afectarán a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.

En las cubiertas planas existe algún encuentro de las juntas de dilatación con un paramento vertical o una junta estructural.

Se dispondrá la junta de dilatación coincidiendo con ellos.

Los bordes de las juntas de dilatación serán romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta será mayor que 3 cm.

En el solado, utilizado como capa de protección se dispondrán juntas de dilatación con estas características:

Las juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y se dispondrán de la siguiente forma:

- a) coincidiendo con las juntas de la cubierta;
- b) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
- c) en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

En las juntas se coloca un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior que queda enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La impermeabilización se prolonga por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta

El encuentro con el paramento se realiza redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por los remates superiores de la impermeabilización, dichos remates se realizarán de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

2.4.4.1.3 Encuentro de la cubierta con el borde lateral

El encuentro de la cubierta con el borde lateral se realiza como se indica:

Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento.

2.4.4.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

El sumidero o el canalón será una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y dispondrá de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón estará provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento estará enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento sobresale de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización se rebaja alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

La impermeabilización se prolonga 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón será estanca.

Cuando el sumidero se dispondrá en la parte horizontal de la cubierta, se sitúa separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

El borde superior del sumidero queda por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

Algún sumidero se dispondrá en un paramento vertical. Tendrá una sección rectangular y se dispondrá un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

Se dispondrá algún canalón.

El borde superior del canalón queda por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y estará fijado al elemento que sirve de soporte.

2.4.4.1.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

Los elementos pasantes se situarán separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que asciendan por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

2.4.4.1.7 Anclaje de elementos

Existe anclaje de elementos en la cubierta plana ejecutado sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

2.4.4.1.8 Rincones y esquinas

En los rincones y las esquinas se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

2.4.4.2 Cubiertas inclinadas

No procede

3 Dimensionado

3.1 Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje cumplen lo que se indican en la tabla 3.1 del HS1.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal será como mínimo la que se indica en la tabla 3.2 del HS1.

4. Productos de construcción

4.1 Características exigibles a los productos

4.1.1 Introducción

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- a) La absorción de agua por capilaridad ($\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s } 0,5)$ ó $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$).
- b) La succión o tasa de absorción de agua inicial ($\text{Kg}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$).
- c) La absorción al agua a largo plazo por inmersión total ($\%$ ó g/cm^3).

Los productos para la barrera contra el vapor se definirán mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$).

Los productos para la impermeabilización se definirán mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: (apartado 4.1.1.4)

- a) estanquidad;
- b) resistencia a la penetración de raíces;
- c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- d) resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$);
- e) estabilidad dimensional ($\%$);
- f) envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$);
- g) flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$);
- h) resistencia a la carga estática (kg);
- i) resistencia a la carga dinámica (mm);
- j) alargamiento a la rotura ($\%$);
- k) resistencia a la tracción ($\text{N}/5\text{cm}$).

4.1.2 Componentes de la hoja principal de fachadas

Los ladrillos de la hoja principal sin revestimiento exterior serán caravista.

5. Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

5.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

5.1.1 Muros

5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos serán estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

En la ejecución las láminas cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.
- Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.
- Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas

5.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas

En la ejecución de las Masillas a base de siliconas se cumplirán estas condiciones:

- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
- La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.
- La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje

En la ejecución de los sistemas de drenaje se cumplirán estas condiciones:

- El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
- Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.
- Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

5.1.2 Suelos

5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos serán flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

En la ejecución las láminas impermeabilizantes cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.2.3 Condiciones de las arquetas

Se sellarán todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza

En la ejecución del hormigón de limpieza se cumplirán estas condiciones.

- El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.

- Cuando deba colocarse una lámina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

5.1.3 Fachadas

5.1.3.1 Condiciones de la hoja principal

Cuando la hoja principal sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación, excepto los ladrillos hidrofugados y aquellos cuya succión sea inferior a 1 kg/(m²·min) según el ensayo descrito en UNE EN 772 11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o media, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.

Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.

Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.

5.1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio

Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

5.1.3.3 Condiciones del aislante térmico

Debe colocarse de forma continua y estable.

Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

5.1.3.6 Condiciones de los puntos singulares

Las juntas de dilatación se ejecutarán aplomadas y se dejarán limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

5.1.4 Cubiertas

5.1.4.2 Condiciones de la barrera contra el vapor

En la ejecución de la barrera contra el vapor se cumplirán estas condiciones:

- La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.
- Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

5.1.4.3 Condiciones del aislante térmico

El aislante térmico se coloca de forma continua y estable.

5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización

En la ejecución de la impermeabilización se cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
- La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
- Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

5.2 Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realiza de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprueba que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra queda en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

5.3 Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

6. Mantenimiento y conservación

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año (1)
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año (2)
	Limpieza de las arquetas	1 año (2)
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 años
	Recolocación de la grava	1 años
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.		
(2) Debe realizarse cada año al final del verano.		

MJ4.2 DB-HS 2. Recogida y evacuación de residuos

No procede su aplicación en el presente proyecto por no tratarse de un edificio de viviendas.

MJ4.3 DB-HS 3. Calidad del aire interior

No procede su aplicación en el presente proyecto, al ser uso docente.

MJ4.4 DB-HS 4. Suministro de agua

La justificación de este DB se incorpora en el apartado 5 del Anejo AM7. Proyecto de Instalaciones.

MJ4.5 DB-HS 5. Evacuación de aguas

La justificación de este DB se incorpora en el apartado 4 del Anejo AM7. Proyecto de Instalaciones.

MJ4.6 DB-HS 6. Protección frente a la exposición al radón

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

Para limitar el riesgo de exposición de los usuarios a concentraciones inadecuadas de radón procedente del terreno en el interior de los locales habitables, se establece un nivel de referencia para el promedio anual de concentración de radón en el interior de los mismos de 300 Bq/m³.

3. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

Para verificar el cumplimiento del nivel de referencia en los edificios ubicados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en función de la zona a la que pertenezca el municipio deberán implementarse las siguientes soluciones, u otras que proporcionen un nivel de protección análogo o superior:

Municipio El Vellón: zona 2, según Apéndice B

b) En los municipios de zona II, se dispondrá una barrera de protección, con las características indicadas en el apartado 3.1 junto con un sistema adicional que podrá ser:

i) un espacio de contención ventilado con las características indicadas en el apartado 3.2, situado entre el terreno y los locales a proteger, para mitigar la entrada de radón proveniente del terreno a los locales habitables mediante ventilación natural o mecánica;

ii) o bien, un sistema de despresurización del terreno con las características indicadas en el apartado 3.3, que permita extraer los gases contenidos en el terreno colindante al edificio.

3.1 Barrera de protección

3.1.1. Características de la barrera

1. La barrera de protección será todo aquel elemento que limite el paso de los gases provenientes del terreno y cuya efectividad pueda demostrarse.

2. La barrera podrá dimensionarse según lo descrito en el apartado 3.1.2, si bien, se consideran válidas (y no es necesario proceder a su cálculo) las barreras tipo lámina con un coeficiente de difusión frente al radón menor que 10^{-11} m²/s y un espesor mínimo de 2 mm.

3 La barrera de protección presentará además las siguientes características:

a) tener continuidad: juntas y encuentros sellados;

b) tener sellados los encuentros con los elementos que la interrumpan, como pasos de conducciones o similares;

c) las puertas de comunicación que interrumpan la continuidad de la barrera deberán ser estancas y estar dotadas de un mecanismo de cierre automático;

d) no presentar fisuras que permitan el paso por convección del radón del terreno;

e) tener una durabilidad adecuada a la vida útil del edificio, sus condiciones y el mantenimiento previsto.

3.1.2. Dimensionado de la barrera

No procede su justificación ya que cumple que:

En proyecto:

Barrera de protección frente al radón:

Coeficiente de difusión frente al radón: $2,4 \times 10^{-12}$ m/s² < 10^{-13} m/s² exigido en el DB HS

Espesor: 4 mm > 2 mm exigido en el DB HS

3.2 Espacio de contención ventilado

El espacio de contención estará constituido por una cámara de aire horizontal. Este espacio dispondrá en todo caso de ventilación natural.

Para asegurar la ventilación, el espacio de contención deberá conectarse con el exterior mediante aberturas de ventilación que deberán mantenerse libres de obstrucciones.

Para la ventilación natural de una cámara de aire horizontal, salvo que se cuente con estudios específicos que permitan otra distribución, las aberturas de ventilación se dispondrán en todas las fachadas de forma homogénea, siendo el área del conjunto de aberturas de al menos 10 cm² por metro lineal del perímetro de la cámara. En el caso de superficies de menos de 100 m², las aberturas podrán disponerse en la misma fachada siempre que ningún punto de la cámara diste más de 10 m de alguna de ellas. Si hay obstáculos a la libre circulación del aire en el interior de la cámara, se dispondrán aberturas que la permitan.

La eficacia de la solución se deberá comprobar experimentalmente con mediciones de concentración de radón posteriores a la intervención de acuerdo al apéndice C.

Cuando no se cumplan las condiciones necesarias para el establecimiento de ventilación natural o se considere necesario aumentar la eficacia de la instalación en el caso de que las mediciones de concentración de radón posteriores a la intervención no ofrezcan valores aceptables, se dispondrán extractores mecánicos. En este caso las aberturas se dimensionarán según las características específicas de la cámara y las aberturas de admisión se situarán lo más lejos posible de la abertura de extracción para facilitar la ventilación del espacio. Las bocas de expulsión estarán situadas conforme a lo especificado en el apartado 3.2.1 del DB HS3, excepto lo relativo a la disposición en cubierta, que se considera opcional.

En proyecto: forjado sanitario con cámara de aire horizontal y ventilación natural

Aberturas de ventilación:

Ss= 5.600 cm² (aberturas con 14 rejillas de 20 x 20 cm)

48,25 m perímetro cámara

116,06 cm² por cada metro lineal de perímetro de cámara >10 cm² CUMPLE

4. Productos de construcción

4.1 Características exigibles a los productos

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de protección frente al radón deben cumplir las siguientes condiciones:

- a) lo especificado en los apartados anteriores;
- b) lo especificado en la legislación vigente;
- c) que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

4.2 Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE

5. Construcción

En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la Parte I del CTE.

5.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de protección frente al radón.

5.1.1 Barrera tipo lámina

La barrera se colocará sobre una superficie limpia y uniforme, de tal forma que no se produzcan fisuras que permitan la entrada del gas radón.

Cuando la lámina se vaya a colocar sobre el terreno o sobre una capa de material granular, será necesario garantizar la uniformidad y limpieza de la superficie de asiento, asegurando la ausencia de elementos que puedan dañar la barrera. Para ello se deberá disponer una capa de hormigón de limpieza o mortero de cal hidráulico.

Si la barrera no tiene características de antipunzonamiento se colocarán capas de protección antipunzonamiento.

La barrera se reforzará en las esquinas, los rincones, los puntos en los que atraviesa los muros, en el paso de conducciones y en otros puntos débiles en los que se pueda prever una reducción de sus propiedades, salvo que en las especificaciones de la barrera se establezcan condiciones particulares.

Los encuentros con otros elementos, los puntos de paso de conducciones, los solapes y las uniones entre distintas partes de la barrera se sellarán convenientemente según las especificaciones de la barrera para evitar las discontinuidades entre los diferentes tramos. El sellado debe realizarse con productos que garanticen la estanquidad al gas radón, como pinturas aislantes, recubrimientos de capas plásticas, masillas flexibles, perfiles de goma u otra solución que produzca el mismo efecto.

La barrera horizontal deberá prolongarse por los paramentos verticales (muros, fachadas) hasta 20 cm por encima de la cota exterior del terreno.

Los pozos de registro, arquetas de acometida, huecos o patinillos en contacto con el terreno y todos aquellos elementos que supongan una discontinuidad de la barrera, serán en la medida de lo posible estancos a los gases y se realizarán:

- a) con hormigón armado impermeable al agua;
- b) con una capa de material impermeable al agua; o
- c) disponiendo de una barrera frente al radón.

5.1.2 Cámara de aire horizontal ventilada

En el caso de cámara de aire horizontal la superficie del terreno bajo la cámara es conveniente que disponga de una capa de hormigón de limpieza.

5.1.3 Cámara de aire vertical ventilada

Como cámara de aire vertical ventilada podría considerarse una cámara bufa exterior o un patio inglés continuos, aunque no estén totalmente abiertos por la parte superior.

5.1.4 Sistemas de despresurización

Los elementos de captación, tanto arquetas como tubos perforados, deben situarse centrados en el espesor de la capa de relleno especificada en el apartado 3.3, para que se utilice toda su superficie en la extracción del aire.

Cuando se vierta directamente el hormigón de la solera sobre la capa de relleno, ésta se protegerá, por ejemplo, mediante una capa de geotextil, para evitar que sus huecos se saturen, así como que se inutilicen las arquetas o los tubos perforados.

5.2 Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en esta sección.

5.3 Control de la obra terminada

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

6. Mantenimiento y conservación

Las operaciones necesarias durante la vida de los sistemas de protección frente al radón para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se englobarán en un plan de mantenimiento.

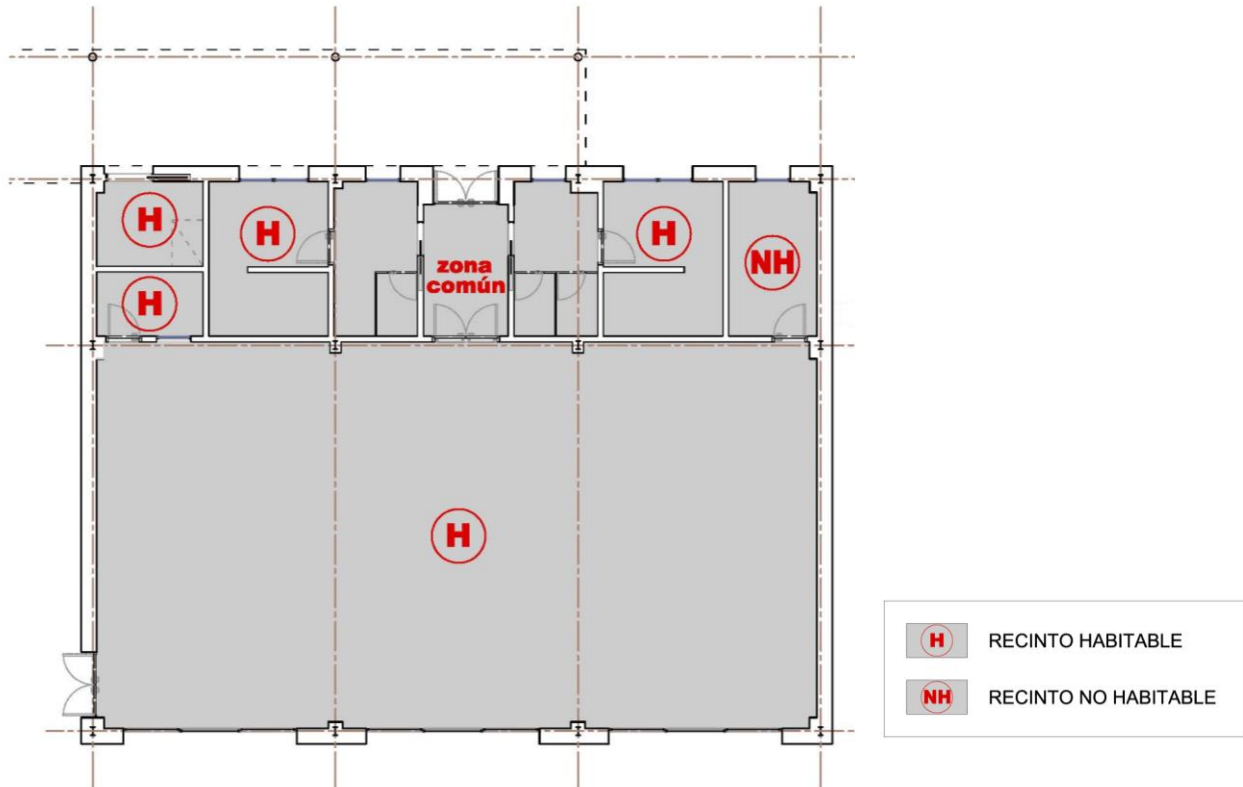
Deben realizarse al menos las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos. Deben además seguirse las especificaciones concretas de los materiales y sistemas empleados para garantizar la durabilidad de los sistemas de protección:

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Conductos	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 años
Aberturas	Limpieza	1 año
Extractores	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
Filtros	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
Sistemas de control	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

MJ5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO (DB-HR)

No procede su aplicación en el presente proyecto, al no existir recintos considerados unidad de uso, ni recinto de instalaciones o de actividad, como se indica en el siguiente esquema de zonificación del edificio para el estudio acústico:



MJ6. AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)

MJ6.1 DB-HE0 Limitación de consumo energético

La justificación de este DB se incorpora en el *Anejo AM2. Comportamiento energético*.

MJ6.2 DB-HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

La justificación de este DB se incorpora en el *Anejo AM2. Comportamiento energético*.

MJ6.3 DB-HE2 Condiciones de las instalaciones térmicas

El edificio dispone de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación queda definida en el proyecto del edificio.

No obstante se aporta la calificación de eficiencia energética del edificio en el que se comprueba el rendimiento de las diferentes instalaciones.

La justificación de este DB se incorpora en el *apartado 1 del Anejo AM7. Proyecto de Instalaciones*.

MJ6.4 DB-HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación

El edificio dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural.

La justificación de este DB se incorpora en el *apartado 2.10 del Anejo AM7. Proyecto de Instalaciones*.

MJ6.5 DB-HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

La justificación de este DB se incorpora en el *apartado 5 del Anejo AM7. Proyecto de Instalaciones*.

MJ6.6 DB-HE5 Generación mínima de energía eléctrica

La superficie construida del edificio es inferior a 3.000 m², por lo que no es de aplicación. No obstante, se dispone de una instalación fotovoltaica de 5kW.

La justificación de la instalación fotovoltaica se incorpora en el *apartado 6 del Anejo AM7. Proyecto de Instalaciones*.

MJ7. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

MJ7.1 Cumplimiento del Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el Procedimiento Básico para la Certificación Energética de los edificios.

La Calificación Energética se incorpora en el *Anejo AM2. Comportamiento energético*.

MJ7.2 Cumplimiento del Real Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Comunidad de Madrid.

Fichas de Accesibilidad

A continuación se presentan las fichas de accesibilidad correspondientes al presente proyecto:

FICHA DE COMPROBACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD DE EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO EN EL CEIP EL VELLÓN

EDIFICIOS DE USO PÚBLICO: Art.17.3 L 8/93 y Anejo A DB SUA

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas y Decreto 138/2006. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, modificado en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad por Real Decreto

EXIGENCIAS DE ACCESIBILIDAD Y CONDICIONES FUNCIONALES (Art. 10 D 13/2007 y Art.1.1. DB SUA 9)	
CONDICIONES	SI/NO
1. ACCESO (ART.1.1.1. DB SUA 9 CTE Y 10.3.a D 13/2007)	CUMPLE
La parcela dispone de al menos de itinerario accesible, de acuerdo con Anejo A DB SUA y Norma 1 D 13/2007, que comunica una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.	V
2. ACCESIBILIDAD EN EL INTERIOR (ART.1.1.3.2 DB SUA 9 CTE Y 10.3.a D 13/2007)	CUMPLE
Se dispone de, al menos, un itinerario accesible, que comunica el acceso principal accesible del edificio con las dependencias y servicios de uso público, con los elementos accesibles y todo origen de evacuación, permitiendo su recorrido y utilización.	V
Se cuenta con ascensor o rampa accesible si se cumple alguna de estas condiciones:	No procede
1.Existen plantas sin entrada principal accesible al edificio con zonas de uso público de cualquier superficie útil,excepto en establecimientos comerciales de superficie menor de 500 m2 .	
2. En establecimientos comerciales menores de 500 m2:	
2.1.-Existe una superficie útil superior a 200 m2, que no se considera de ocupación nula, en una planta distinta a la de acceso.	
2.2-Existen en plantas distintas a la de acceso zonas de uso público de más de 100 m2 o elementos accesibles (aseos, plazas de aparcamiento o reservadas, etc...).	No procede
2.3.Han de salvarse más de dos plantas desde una entrada principal accesible hasta alguna planta que no sea de ocupación nula.	
En caso de existir algún itinerario no accesible, se identifica el itinerario accesible, señalando su posición desde cualquier acceso y disponiéndose en el exterior el símbolo de la accesibilidad.	No procede
Existe un itinerario accesible entre todo origen de evacuación de una zona accesible y las zonas refugio o las salidas de planta accesible de paso a un sector alternativo, en todas las plantas que disponen de las mismas.	V
En todas las plantas de salida del edificio existe un itinerario accesible entre todo origen de evacuación de una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.	V
3. DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES (ART.1.2. DB SUA 9 CTE Y Norma 10 D 13/2007)	CUMPLE
Los edificios de uso residencial público disponen del número de habitaciones o unidades de alojamiento accesibles que se señalan a continuación:	No procede
- De 5 a 50 hab/ud. aloj ≥ 1 hab/ud.aloj	
- De 51 a 100 hab/ud.aloj ≥ 2 hab/ud.aloj	
- De 101 a 150 hab/ud.aloj ≥ 4 hab/ud.aloj	
- De 151 a 200 hab/ ud.aloj ≥ 7 hab/ud.aloj	No procede
- Más de 200 hab/ ud.aloj ≥ 8 hab/ud.aloj + 1 hab/ud.aloj por cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250.	
Los edificios de uso público cuentan con los siguientes aseos, vestuarios o baños accesibles:	V
- Aseos: 1 aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, debiendo haber al menos uno en cada agrupación o núcleo.	
-Vestuarios: 1 cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y 1 ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. Si los vestuarios no están en cabinas separadas, se dispone al menos una accesible.	V
Los edificios de uso público disponen de las siguientes plazas de aparcamiento:	V
- Uso Residencial Público: 1 plaza accesible por cada 50 o fracción, debiendo haber al menos 1 por cada habitación o alojamiento accesible.	
- Uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público: 1 plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.	
- Resto de usos públicos: 1 plaza accesible por cada 50 o fracción.	No procede
Los edificios de uso público con asientos fijos para el público (cines, teatros, auditorios,salones de actos, espectáculos, centros culturales docentes y religiosos etc...) disponen de la siguiente reserva de plazas:	
- 2% de las plazas para personas en silla de ruedas.	
- En espacios destinados a una actividad con componente auditiva con más de 50 asientos fijos, 1 plaza para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.	No procede
Las zonas de espera con asientos fijos disponen de 1 plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.	No procede
Las piscinas abiertas al público y las piscinas de los establecimientos de uso Residencial Público con alojamientos accesibles, que no sean exclusivamente infantiles, disponen de alguna entrada al vaso mediante grúa.	No procede
En las zonas de atención al público existe un punto de atención accesible, o en su defecto, un punto de llamada accesible para recibir asistencia.	V
En vestíbulos y salas de estancia y espera de edificios públicos y de servicio de las administraciones públicas, centros sanitarios y asistenciales, museos, estadios y polideportivos, se disponen los siguientes apoyos isquiáticos:	No procede
- Plantas ≥ 500 m2 de superficie 1 apoyo isquiático por cada 500 m2 o fracción.	
- Plantas < 500 m2 de superficie 1 apoyo isquiático por planta.	No procede
En edificios de uso:	
-Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación≥ 14 m;	
- Comercial o de Pública Concurrencia con altura de evacuación ≥ 10 m;	
- Aparcamiento con plantas de superficie> 1.500 m2;	No procede
toda planta que no sea de ocupación nula y que no cuente con salida del edificio accesible, dispone o bien de posibilidad de salida a sector de incendio alternativo mediante salida de planta accesible o bien de una zona refugio apta para el número de plazas que se indican a continuación.	
- 1 pz por cada 100 ocupantes o fracción (según SI 3-2), para usuarios de sillas de ruedas.	
- 1 pz por cada 33 ocupantes o fracción (según SI 3-2),para personas con otro tipo de movilidad reducida.	
En terminales de transporte pueden utilizarse bases estadísticas para estimar el número de plazas reservadas.	CUMPLE
4. SEÑALIZACIÓN	

Se señalizan los siguientes elementos accesibles con el SIA complementado, en su caso con flecha direccional : Entradas al edificio accesibles, itinerarios accesibles, ascensores accesibles, plazas de aparcamiento accesibles y servicios higiénicos accesibles. También se señalizan las plazas reservadas y zonas dotadas con bucle magnético para personas con discapacidad auditiva.	✓
Se señala además el ascensor accesible con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura de 0,80 m a 1,20 m del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.	No procede
Los servicios higiénicos de uso general se señalizan con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura de 0,80 m a 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de entrada.	✓
Se señala el itinerario accesible que comunica la vía pública con un punto de llamada o atención accesible con pavimento de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.	✓
En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso aparcamiento se disponen dispositivos que alertan al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dicho acceso.	✓
Se señala específicamente con las señales correspondientes de las establecidas en el art.7 DB SI 3 (salida de emergencia, salida, señales indicativas de dirección) y el rótulo SIA, el itinerario accesible que conduzca a una zona refugio, o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio.	✓
La superficie de las zonas refugio se señala mediante diferente color en el pavimento y el rótulo ZONA DE REFUGIO acompañado del SIA colocado en una pared adyacente.	No procede
5. ILUMINACIÓN	CUMPLE
La iluminación es homogénea y difusa. El factor de uniformidad media en zonas de circulación es $\geq 40\%$.	✓
La iluminancia medida, excepto en escaleras y rampas, a 85 cm del suelo se sitúa entre 150-200 lux y la temperatura de color entre 2000° K y 4000° K.	✓
Las fuentes de luz están situadas de manera que no producen deslumbramientos y las superficies cuentan con acabados mates para no producir reflejos y/o deslumbramientos.	✓
Se evitan los cambios bruscos de iluminación entre espacios adyacentes, no superándose los 100 luxes de diferencia.	✓
En las zonas exteriores, excepto en elementos como escaleras y rampas, la iluminancia mínima es de 20 lux medidos a nivel del suelo.	✓
	CUMPLE

ITINERARIO INTERIOR ACCESIBLE (Norma 1 y Anejo A DB SUA)

CONDICIONES DEL ITINERARIO HORIZONTAL ACCESIBLE

CONDICIONES	SI/NO
1. CARACTERÍSTICAS GENERALES (Anejo DB SUA CTE, Condiciones básicas DB SUA 1, DB SUA 2 y DB SUA 3, Norma 1 D 13/2007)	CUMPLE
Anchura libre de paso ≥ 120 cm, excepto huecos de paso.	✓
Altura libre de paso en el itinerario $\geq 2,20$ m, excepto en huecos de paso.	✓
La anchura libre de paso de los huecos de paso es ≥ 80 cm.	✓
La altura libre de paso de las puertas es ≥ 210 cm.	✓
Las paredes de las zonas de circulación carecen de elementos salientes que no arrancan del suelo y vuelan más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m	✓
Existe un espacio horizontal de $\Phi \geq 120$ cm antes y después de las puertas, no obstruido por el barrido de las puertas.	✓
Las puertas situadas en pasillos de ancho menor de 2,50 m no lo invaden en su posición de apertura. Si el ancho excede de 2,50 m el barrido de las puertas no podrá afectar a la anchura del itinerario peatonal ni al de evacuación, calculado de acuerdo al DB SI 3.	✓
No existen resaltes, ni rehundidos mayores de 4mm, ni peldaños aislados o escaleras, salvándose los desniveles con rampa o ascensor accesible. Tampoco hay perforaciones en el suelo de $\Phi \geq 1,5$ cm.	✓
El pavimento es duro y estable sin piezas sueltas, ni cejas, resaltes bordes o huecos que hagan posible el tropiezo de las personas. Los felpudos están encastrados o fijados al suelo.	✓
Tampoco es deslizante en seco o en mojado y su acabado no produce reflejos.	✓
Los suelos son resistentes a la deformación para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados.	✓
Se utiliza la diferenciación de textura y color para informar del encuentro con obstáculos o con otros modos de transporte.	✓
Si la pendiente longitudinal supera el 4 %, se cumplen las condiciones de las rampas accesibles.	✓
La pendiente transversal no supera el 2 %	✓
La zona de encuentro con otros itinerarios cuenta con visibilidad suficiente y permite inscribir un círculo de $\Phi 1,5$ m.	✓
Puede inscribirse un círculo de $\Phi 1,5$ m en el vestíbulo de entrada o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o el espacio dejado en previsión para ello.	✓
Las áreas de espera, descanso, de utilización de mobiliario interior o cualquier otra próxima a un itinerario horizontal accesible están dispuestas de forma que:	
-Las actividades derivadas de su uso no obstruyen el itinerario.	✓
-Las columnas o pilares exentos situados en dichas áreas, cuentan con alto contraste cromático en, como mínimo, una altura comprendida entre 150-170 cm medidos desde el suelo.	
No hay escaleras, rampas y pasillos mecánicos, puertas de vaivén o giratorias, barreras tipo torno ni elementos inadecuados para personas con marcapasos u otros dispositivos médicos.	✓
Si existen elementos de control o seguridad (arcos, torniquetes etc...), existe un paso alternativo de ancho libre mayor que 80 cm que puede ser utilizado, en el sentido de entrada, salida y evacuación.	✓
Cuenta con alumbrado de emergencia.	✓
Los elementos de control ambiental y aviso situados en el itinerario deben ser fácilmente localizables, manipulables, identificables de día y de noche y cumplir las condiciones previstas para mecanismos e instalaciones accesibles de esta ficha. Si se utilizan mecanismos de control temporizado, deben dotarse de los sistemas que permitan que una persona con movilidad reducida pueda utilizarlos con seguridad y comodidad.	✓
2. ELEMENTOS DE PUERTAS Y VENTANAS (Anejo DB SUA 9 CTE, Norma 1 D 13/2007)	CUMPLE
La anchura libre de paso de las puertas no es inferior a 80 cm, medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta no es inferior a 78 cm.	✓
Los mecanismos de apertura y cierre están situados a una altura entre 0,80-1,20 m y funcionan a presión o palanca y o bien se maniobran con una sola mano o son automáticos.	✓
La distancia entre los mecanismos de apertura hasta el encuentro en rincón es al menos de 30 cm.	✓
La fuerza de apertura de las puertas de salida no supera los 25 N, excepto las resistentes al fuego que no superan los 65 N.	✓

Las puertas poseen, bien en todo el marco, bien en toda la superficie correspondiente a la hoja, así como en manillas o tiradores, alto contraste de color en relación con la superficie que se encuentra instaladas.	V
En caso de haber puertas automáticas. -El tiempo de cierre es superior a 5 segundos. - En el caso de fallos en el suministro eléctrico quedarán en posición de apertura total. -Los sensores deben detectar la aproximación o tránsito de usuarios de perro guía.	V
En caso de puertas abatibles no automatizadas: - Disponen o bien de un resorte de cierre de lenta operatividad de al menos 5 seg de duración que evite que queden entreabiertas, o bien de un mecanismo que las mantenga totalmente abiertas y pegadas a la pared.	V
En caso de puertas de vidrio: - El vidrio será de seguridad. - En el caso de no disponer de elementos que permitan identificarlas como cercos o tiradores separados 60 cm como máximo, se colocan dos bandas horizontales de colores vivos y contrastados de ancho entre 5 -10 cm en toda la extensión de la hoja. -La banda baja se sitúa a una altura entre 100 y 110 cm. -La banda alta se sitúa entre 150 y 170 cm de altura.	V
Las ventanas de tipo abatible, en su apertura hacia el itinerario, disponen de un mecanismo de apertura que impide que queden entreabiertas.	V
	CUMPLE

MOBILIARIO E INSTALACIONES (Norma 3 D 13/2007, Anejo A DB SUA)	
CONDICIONES	SI/NO
1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MOBILIARIO E INSTALACIONES (Art.13 D 13/2007 ANEJO DB SUA)	CUMPLE
La posición del mobiliario y las instalaciones tiene en cuenta las características de los desplazamientos de las personas y las de su uso, facilitando en ambos casos la seguridad, comodidad y calidad de la información.	V
Los elementos de mobiliario no suponen obstáculos o provocan, directa o indirectamente, riesgo para las personas.	V
Los elementos del mobiliario colocados en voladizo, o las partes voladas de los mismos, los que estén suspendidos, o aquellos otros cuyos elementos portantes arranquen desde el suelo, cumplen al menos una de las siguientes condiciones: - Estar situados a una altura mínima de 210 cm del suelo. - Las partes a menos de 210 cm se prolongan hasta al menos 25 cm del suelo. -Disponen de una protección que cuente con un elemento estable y continuo que recorra su perímetro a 25 cm medidos desde el suelo.	V
En vestíbulos y salas de estancia y espera de edificios públicos y de servicio de las administraciones públicas, centros sanitarios y asistenciales, museos, estadios y polideportivos, se disponen los siguientes apoyos isquiáticos: - Plantas ≥ 500 m2 de superficie 1 apoyo isquiático por cada 500 m2 o fracción. - Plantas < 500 m2 de superficie 1 apoyo isquiático por planta.	No procede
2. MOBILIARIO DE ATENCIÓN AL PÚBLICO (Art.1.c) Norma 3 (Art.13 D 13/2007 ANEJO DB SUA)	CUMPLE
2.1 Punto de atención accesible Art.1.c) Norma 3 D 13/2007 ANEJO DB SUA)	
Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible.	V
El mobiliario de atención al público dispone de: - Una zona de plano de trabajo con altura máxima de 0,85 m y anchura mínima de 0,80 m. - Un espacio libre inferior de 70 cm x 80 cm x 50m (altura x anchura x profundidad).	V
Se garantizará la comunicación visual y auditiva de acuerdo con la Norma 5 del D 13/2007. Si dispone de un dispositivo de intercomunicación, éste está dotado con bucle de inducción u otro sistema adaptado al efecto.	V
2.2 Punto de llamada accesible ANEJO DB SUA	
Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible.	V
Cuenta con un sistema intercomunicador mediante un mecanismo accesible, con rótulo indicativo de su función y permite la comunicación bidireccional con personas con discapacidad auditiva.	V
3. INTERCOMUNICADORES, PORTEROAUTOMÁTICO (Art.1.e) Norma 3 D 13/2007 ANEJO DB SUA)	CUMPLE
Los intercomunicadores, porteros automáticos y elementos de análogas funciones, se sitúan a una altura entre 90-120 cm medida desde el suelo.	V
4. MECANISMOS E INSTALACIONES (ANEJO DB SUA)	CUMPLE
Los elementos de mando, control y aviso están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm del suelo	V
Las tomas de corriente y señal están situadas a una altura entre 50 y 120 cm del suelo.	V
La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.	V
Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.	V
Tienen contraste cromático respecto del entorno.	V
No hay interruptores de giro y palanca.	V
No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.	V
El sistema de alarma de incendios transmite señales visuales además de acústicas.	V
	CUMPLE

PLAZAS RESERVADAS (D 13/2007 y Anejo A DB SUA)	
CONDICIONES	SI/NO
1. PLAZAS DE APARCAMIENTO RESERVADAS PMRR (art.7 y 15 D 13/2007, Anejo A DB SUA)	No procede
Las plazas reservadas se sitúan contiguas al itinerario interior accesible que comunica con la vía pública.	

Las plazas reservadas se componen de un área de plaza y un área de aproximación y transferencia, que estará libre de obstáculos y fuera de cualquier zona de circulación o maniobra de vehículos.	
Las dimensiones mínimas del área de plaza son las establecidas en las Normas Municipales, no pudiendo ser menores de 4,50 metros de largo por 2,20 m de ancho.	
En las plazas en batería la transferencia es lateral y el área de aproximación y transferencia es contigua al lado mayor de la plaza y tiene la misma longitud que ésta ($\geq 4,5$ m) y un ancho $\geq 1,20$ m, pudiendo compartirse por dos plazas contiguas. Este área está comunicada o situada en el itinerario peatonal accesible y a un nivel igual o superior en menos de 14 cm respecto de la plaza.	
Las plazas en línea tienen un área de transferencia lateral de longitud mínima de 4,5 m y ancho mínimo 1,2 m, comunicada o situada en el itinerario peatonal accesible y a un nivel igual o superior en menos de 14 cm respecto de la plaza. También existirá un área de transferencia posterior de anchura igual a la de la plaza y longitud mínima de 3 m.	
La plaza tendrá delimitado su perímetro en el suelo, y se distinguirá por incorporar el SIA, pudiendo además tener su superficie de color azul.	
El área de acercamiento se dota de una señal en vertical con el SIA y la inscripción "reservado a personas con movilidad reducida".	
2. ESPACIOS RESERVADOS (art.14 D 13/2007, Anejo A DB SUA)	CUMPLE
Todos los espacios reservados para PMR o zonas específicas para personas con discapacidad auditiva o visual están contemplados en el Plan de Evacuación del edificio.	V
2.1 Espacios reservados personas con discapacidad auditiva (art.14 D 13/2007, Anejo A DB SUA)	
Disponen de un sistema de mejora acústica proporcionado mediante bucle de inducción o cualquier otro dispositivo adaptado a tal efecto.	V
2.2 Espacios reservados para personas con silla de ruedas (art.14 D 13/2007, Anejo A DB SUA)	
Están próximos al acceso y salida del recinto y conectado con ambos con un itinerario accesible. También está próximo a una vía de evacuación para personas con movilidad reducida.	V
La superficie está en plano horizontal.	V
El pavimento es de material no deslizante tanto en seco como en mojado.	V
Su localización es tal que permite el seguimiento de la actividad desarrollada con total visibilidad, audición y comodidad.	V
Las dimensiones mínimas son:	
- Acceso frontal: 0,80 m x 1,20 m.	V
- Acceso lateral: 0,80 m x 1,5 m.	
Cada espacio reservado dispone de uno anejo para el acompañante.	V
El espacio puede ser permanente o convertible.	V
3 ZONAS REFUGIO (Anejo SI A)	No procede
Su superficie es suficiente para el número de plazas exigibles, de dimensiones:	
- 1,20 x 0,80 m para usuarios con silla de ruedas.	
- 0,80 x 0,60 m para personas con otro tipo de movilidad reducida.	
Se sitúa, sin invadir la anchura libre de paso, o en el rellano de una escalera protegida o especialmente protegida, o en el vestíbulo de independencia de una escalera especialmente protegida, o en un pasillo protegido.	
Junto a esta zona se puede trazar un círculo Φ 1,50 m libre de obstáculos y del barrido de las puertas, pudiendo invadir éste una de las plazas previstas.	
Cuenta con alumbrado de emergencia.	
	CUMPLE
ASEOS Y BAÑOS (NORMA 6 D 13/2007 y Anejo A DB SUA)	
CONDICIONES	SI/NO
1. GENERALIDADES (Norma 6 D 13/2007 Anejo A DB SUA)	CUMPLE
Los espacios y los elementos de los aseos y baños accesibles y otros aseos y baños son comunes y disponen de las condiciones funcionales y dotaciones que garantizan la accesibilidad.	V
La entrada está siempre disponible para su utilización inmediata por cualquier usuario, no pudiendo estar cerrados.	V
Las dimensiones de las puertas cumplen estas condiciones:	
- El ancho libre de paso de las puertas no es inferior a 80 cm, medida en el marco y aportada por no más de una hoja.	V
- En el ángulo de máxima apertura, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta no es inferior a 78 cm.	
- La altura libre no es inferior a 210 cm.	
Las puertas de acceso al baño o aseo tienen un alto contraste cromático en relación con las áreas adyacentes, así como con los tiradores o manillas.	V
Existe un espacio para giro $\Phi \geq 1,5$ m libre de obstáculos, de manera que el usuario tenga acceso a los elementos, cabinas, duchas o bañeras adaptados.	V
El suelo es antideslizante tanto en seco como en mojado. Al igual que las paredes no produce reflejos que comporten deslumbramiento y tampoco existen resaltes o rehundidos.	V
La iluminación es uniforme y se ajusta en cuanto a temperatura y color e intensidad a los Niveles de Iluminación General de la Norma 4 del Decreto 13/2007	
- Iluminación: 150-200 lux. (medidos a 85 cm desde el suelo)	V
- T de color: 2000° a 4000° K.	
No existen mecanismos de control temporizado	V
La localización del aseo adaptado se señala con el SIA y se ajusta a lo previsto en la Norma 5.	V
Los accesorios que sobresalen más de 10 cm en voladizo, se sitúan de manera que no se producen riesgos de impacto.	V
El área del paramento adyacente a la proyección de los aparatos sanitarios tiene alto contraste cromático con estos.	V
No existen conducciones sin la protección o aislamiento térmico necesarios.	V
2. CABINAS DE ASEO ACCESIBLES (Norma 6 b) 10 D 13/2007 Anejo A DB SUA)	CUMPLE
Esta comunicada con un itinerario accesible	V
Existe un espacio para giro de $\Phi \geq 1,5$ m libre de obstáculos, de manera que el usuario tenga acceso a los elementos, cabinas, duchas o bañeras adaptados.	V
Las puertas cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles o plegables hacia el exterior o correderas.	V
Cuenta con inodoro que cumple las condiciones específicas del apartado 4 de este bloque de la ficha.	V

Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios cromáticamente diferenciados del entorno que cumplen las condiciones del apartado 4 de este bloque de la ficha.	✓
Las cabinas accesibles poseen un sistema de llamada de auxilio desde el interior, que por su localización, forma y señalización permita ser utilizado por todos los usuarios con facilidad.	✓
Este sistema de llamada o bien es perceptible desde un punto de control y permite que el usuario verifique que sea recibida o bien es perceptible desde un paso frecuente de personas. La puerta tiene un mecanismo de desbloqueo desde el exterior en caso de emergencia.	✓
3. VESTUARIO ACCESIBLE (Norma 6 b) 10 D 13/2007 Anejo A DB SUA)	CUMPLE
Esta comunicado con un itinerario accesible.	✓
El espacio de circulación tiene estas características: - Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m en baterías de lavabos, duchas, vestuarios, espacios de taquillas. - Espacio para giro libre de obstáculos $\Phi \geq 1,50$ m. - Las puertas cumplen las condiciones del itinerario accesible. Las puertas de cabinas de vestuario, aseos y duchas son abatibles hacia el exterior o correderas.	✓
Los aseos accesibles cumplen las condiciones del apartado 4 de este bloque de la ficha.	✓
Duchas y vestuarios accesibles: - Dimensiones de la plaza para usuario en silla de ruedas $0,80$ m x $1,20$ m. - Si es un recinto cerrado, espacio para giro de $\Phi \geq 1,5$ m, libre de obstáculos. - Dispone de barras de apoyo diferenciados cromáticamente del entorno.	✓
El vestuario dispone de un asiento de 40 (profundidad) x 40 (anchura) x $45-50$ cm (altura), abatible y con respaldo. A un lado del mismo existe un espacio de al menos 80 cm para la transferencia lateral.	✓
Las cabinas accesibles poseen un sistema de llamada de auxilio desde el interior, que por su localización, forma y señalización permita ser utilizado por todos los usuarios con facilidad.	✓
Este sistema de llamada o bien es perceptible desde un punto de control y permite que el usuario verifique que sea recibida o bien es perceptible desde un paso frecuente de personas. La puerta de la cabina tiene un mecanismo de desbloqueo desde el exterior en caso de emergencia.	✓
4. EQUIPAMIENTO Y APARATOS SANITARIOS ACCESIBLES (Norma 6 D 13/2007 Anejo A DB SUA)	CUMPLE
4.1. Lavabo (Norma 6 b 11 D 13/2007 Anejo A DB SUA)	
Tiene un espacio libre inferior de 70 cm de altura mínima por 50 cm de profundidad mínima. No tiene pedestal.	✓
La colocación permite la aproximación al mismo y a la grifería.	✓
La altura de la cara superior está entre $80-85$ cm.	✓
Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia, táctil, o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. El alcance horizontal desde el asiento no es superior a 60 cm.	✓
El equipo de accesorios se sitúa entre 70 y 120 cm.	✓
El borde inferior del espejo se sitúa a una altura ≤ 90 cm.	✓
4.2. Inodoro (Norma 6 b 10 D 13/2007 Anejo A DB SUA)	
La altura del asiento del inodoro está comprendida entre 45 y 50 cm medidos desde el suelo.	✓
A ambos lados del inodoro existe un espacio libre de anchura ≥ 80 cm y de fondo hasta el borde frontal al inodoro ≥ 75 cm, para posibilitar todas las posibles transferencias.	✓
Tiene dos barras horizontales, situadas a cada lado del inodoro, con las siguientes características: - Son abatibles. - Son fáciles de asir, tienen una sección circular de $\Phi 30-40$ mm - Soportan una fuerza de 1 KN en cualquier dirección. - Las barras separan entre sí $65-70$ cm. - Se sitúan a una altura entre $70-75$ cm. - Tiene una longitud ≥ 70 cm.	✓
La barra horizontal posterior, situada a una altura de $70-75$ cm, separada del paramento $45-55$ mm y de la misma sección y resistencia que las laterales, no fuerza la posición del usuario.	✓
Los mecanismos de descarga son de presión o palanca, con pulsadores de gran superficie.	✓
4.3. Duchas (Norma 6 b 12 D 13/2007 Anejo A DB SUA)	
Su suelo está enrasado con el pavimento contiguo del recinto y es antideslizante en seco y en mojado.	✓
La pendiente del suelo no es superior al 2%	✓
Tiene un asiento con respaldo abatible o desmontable fijado a la pared, con estas características: - Tiene 40 cm de profundidad X 40 cm de anchura X $40-50$ cm de altura desde el suelo. - Se permiten todas las posibles transferencias, para lo que existe un espacio lateral libre de al menos 80 cm en cada lado de transferencia.	✓
Las barras de apoyo son las adecuadas: - En los lados de transferencia del asiento existen barras horizontales abatibles, con la misma sección, resistencia, altura y longitud que las del inodoro. - Existen barras horizontales perimetrales en al menos dos paredes que formen esquina, con la misma sección, resistencia, altura y longitud que las del inodoro. - Existe una barra vertical a 60 cm de la esquina o del respaldo del asiento.	✓
4.4 Bañeras (Norma 6 b) 13 D 13/2007 Anejo A DB SUA)	
El fondo es antideslizante en seco y en mojado.	✓
La parte superior de la bañera estará comprendida entre 45 y 50 cm medidos desde el suelo y cuenta con una superficie a la misma altura que permite todas las transferencias, así como con las ayudas técnicas que posibilitan el acceso y evacuación de la misma de forma autónoma.	✓
Las barras de apoyo se sitúan entre 70 y 75 cm medidos desde el suelo con la misma sección, resistencia, altura y longitud que las del inodoro.	✓
4.5 Urinarios (Anejo A DB SUA)	✓
Si hay más de 5 unidades, la altura del borde de una unidad debe estar entre $30-40$ cm.	✓
	CUMPLE
SEÑALÉTICA (NORMA 5 D 13/2007 y Anejo A DB SUA)	
CONDICIONES	SI/NO
	CUMPLE

El contraste cromático de los caracteres gráficos, pictogramas o cualquier elemento mantiene una secuencia elevada de claro oscuro respecto a la superficie que los contenga y de esta con respecto del fondo.	V
El diseño mantiene un patrón constante en todo el edificio y su superficie de acabados no produce reflejos ni deslumbramientos. Asimismo, su posición no produce esos efectos por contraluz.	V
Según la distancia perceptiva estimada, se ajusta a este tamaño mínimo: - 5 m de distancia __ 140 mm tamaño mínimo. - 4 m de distancia __ 110 mm tamaño mínimo. - 3 m de distancia __ 84 mm tamaño mínimo. - 2 m de distancia __ 56 mm tamaño mínimo. - De 50 cm a 1m __ 28 mm tamaño mínimo.	V
Si el texto tiene más de una línea se alinea a la izquierda. El interlineado está entre el 25%-30% del tamaño de la letra.	V
El tamaño mínimo de los pictogramas será de 10 cm de alto por 5 cm de ancho.	V
Para identificar una dependencia a la que se accede por una puerta, se coloca la señalética en el paramento adyacente a la derecha de la puerta, junto al marco. En caso de no ser posible, se sitúa a la izquierda.	V
La información visual de la señalética adaptada, va acompañada de su transcripción al sistema Braille. Asimismo, cuando existen, se acompaña a dicha señalética la resultante de las soluciones acreditadas para personas con discapacidad intelectual.	V
Los elementos de señalética adaptados se colocan en los vestíbulos principales, junto a los accesos, en las áreas correspondientes a intersecciones importantes y junto a escaleras y ascensores de comunicación entre diferentes plantas y niveles.	V
Los caracteres en Braille se sitúan en una banda comprendida entre 100 y 175 cm de altura medidos desde el suelo y cuando se colocan junto a los caracteres en vista se alinean en el borde inferior izquierdo de éstos.	V
La iluminación de la señalética se ajusta en cuanto a temperatura y color e intensidad a los Niveles de Iluminación Específica de la Norma 4 del Decreto 13/2007 -Iluminación: 250-300 lux. (medidos a 85 cm desde el suelo) -T de color: 2000° a 4000 ° K.	V
Los sistemas de asignación para señalar, en determinado servicio, el turno lugar de atención o ambos, deberá contar con información visual y sonora.	V
En cada planta de superficie ≥ 500 m ² hay un plano tacto-visual o sonoro para la orientación, que se sitúa junto a los accesos en la planta baja y junto a los elementos de comunicación vertical en el resto. En dicho plano se informa de la localización de los servicios y actividades esenciales en el edificio.	V
Existen sistemas que garantizan la comunicación a las personas con discapacidad auditiva.	V
Los sistemas de emergencia de edificios públicos contarán con dispositivos que transmitan información de alarma visual y sonora.	V

AM1. MEMORIA DE ESTRUCTURA

ÍNDICE

AM1.1	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	3
1.1.-	Datos generales	3
1.2.-	Solución estructural	3
AM1.2	NORMATIVA DE REFERENCIA	3
AM1.3	ACCIONES	5
3.1.-	Acciones gravitatorias	5
3.1.1.	Con carga. -	5
3.1.2.	Sobrecarga de Uso. -	6
3.1.3.	Sobrecarga de Nieve. -	6
3.2.-	Acciones térmicas y reológicas	6
3.3.-	Acciones sísmicas	6
3.4.-	Acciones gravitatorias lineales	6
3.5.-	Acciones de viento	7
3.6.-	Terreno	7
AM1.4	CRITERIOS DE CÁLCULO.	7
4.1.-	Programa de cálculo	7
4.2.-	Hormigón armado	8
4.3.-	Acero laminado y conformado	8
AM1.5	ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN	9
AM1.6	MATERIALES, ENSAYOS, COEFICIENTES E HIPOTESIS	10
6.1.-	Materiales	10
6.1.1.	Hormigón in situ	10
6.1.2.	Lechada micropilotes	10
6.1.3.	Acero de armar	10
6.1.4.	Aceros laminados	10
6.1.5.	Aceros conformados	10
6.1.6.	Acero micropilotes	10
6.2.-	Ensayos a realizar	10
6.2.1.	Hormigón armado.	10
6.2.2.	Aceros estructurales.	10
6.3.-	Coeficientes e hipótesis. Combinación de Acciones.	11
6.3.1.	Hormigón armado	11
	E.L.U. de rotura. Hormigón: CODIGO ESTRUCTURAL-CTE	11
	E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CODIGO ESTRUCTURAL -CTE	11
6.3.2.	Acero laminado.	12
	E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A	12
6.3.3.	Acero conformado	12
6.3.4.	Madera	12
6.3.5.	Acciones características	12
AM1.7	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	13

AM1.8 ANEXOS DE CÁLCULO _____ **13**

- 8.1.- Listado de datos de la obra
- 8.2.- Listado de coeficientes
- 8.3.- Esfuerzos pilares
- 8.4.- Desplazamiento de pilares
- 8.5.- Cálculo de micropilotes

AM1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

1.1.- Datos generales

La presente memoria corresponde al cálculo de la estructura para la CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO EN EL CEIP EL VELLÓN EN EL VELLÓN (MADRID).

Descripción edificio

Plantas	Cota superior de forjados (m)	Uso
Planta Baja	- 0.15	Aulas, Vestíbulos y Zonas de paso
Cubierta vestuarios	+ 3.92	Conservación, Nieve y cargas de instalaciones.
Cubierta gimnasio	+ 5.62	Conservación, Nieve.

1.2.- Solución estructural

Para la realización de la cimentación se ha utilizado el anterior estudio geotécnico realizado por CEMOSA, con fecha de agosto de 2021.

La cimentación del edificio será de tipo profundo, mediante micropilotes que deberán salvar los rellenos (UG.1) de aproximadamente 7,2 m y el sustrato de gravas con arenas finas (UG.2) de 0,8 m, y empotrarse en la roca de granito (UG.3), que se encuentra aproximadamente a 8 m según se indica en estudio geotécnico.

Los micropilotes son de $\varnothing 180$ mm, con una armadura tubular de acero de límite elástico 5.520 kg/cm², de diámetro exterior 88,9 mm., espesor 9,0 mm, y con lechada de cemento de relación agua/cemento de 0,4, vertida por el interior de la armadura tubular mediante sistema de inyección única global (IU). En los sustratos UG.1 y UG.2 la excavación se realizará al amparo de una entubación recuperable, de diámetro 177,8 mm de diámetro.

La excavación para la realización del micropilote se realizará a rotopercusión con martillo en fondo.

La transmisión de los esfuerzos de los pilares a los micropilotes se realiza por medio de encepados de dos o bien un micropilote, disponiéndose correspondientemente una o dos vigas centradoras enrasadas con la cara superior de los encepados.

Sobre los encepados se disponen unas vigas de hormigón armado con canto de 70 cm para la formación del zócalo y cámara sanitaria, conectadas a los encepados mediante los arranques de pilares. Sobre dichas vigas se apoya el forjado sanitario.

Para las luces y cargas de proyecto se ha elegido la tipología de forjado unidireccional por medio de placas alveolares con un canto de 20 + 5 cm e intereje de 120 cm, para los forjados de sanitario y cubierta de vestuarios, con excepción de la cubierta del gimnasio que será metálica.

Los pórticos de la estructura se resuelven mediante estructura metálica, con perfiles tipo HEB para los pilares con excepción de los de porche que serán perfiles circulares tubulares. En cuanto a las vigas serán perfiles tipo HEB para apoyo de forjados y IPE en resto de casos así como las correas de la cubierta ligera del gimnasio. Los pilares son de hormigón armado desde el encepado hasta el forjado sanitario. La unión de las vigas metálicas a los pilares metálicos se ha considerado semirrígida, con un empotramiento entorno a un 15%. Se han colocado cruces de San Andrés con perfiles metálicos tipo L en paños verticales y tirantes de acero galvanizado en cubierta de gimnasio.

AM1.2 NORMATIVA DE REFERENCIA

En la redacción del Proyecto de la Estructura se ha considerado la siguiente Normativa:

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

- DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación. Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006
- Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02). REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento. B.O.E.: 11-OCT-2002

ACERO

- DB SE-A. Seguridad Estructural – Acero. Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006.

FÁBRICA

- DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica. Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006

HORMIGÓN

- CÓDIGO ESTRUCTURAL

FORJADOS

- Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas. REAL DECRETO 1630/1980, de 18 de julio, de la Presidencia del Gobierno. B.O.E.: 8-AGO-1980.

MODIFICADO POR:

- Modificación de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto anterior sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas. ORDEN de 29 de noviembre de 1989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.: 16-DIC-1989.

MODIFICADO POR:

- Actualización del contenido de las fichas técnicas y del sistema de autocontrol de la calidad de la producción, referidas en el Anexo I de la Orden de 29-NOV-89. RESOLUCIÓN de 6 de noviembre, del Ministerio de Fomento B.O.E.: 2-DIC-2002
- Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados. RESOLUCIÓN de 30 de enero 1997, del Ministerio de Fomento. B.O.E.: 6-MAR-1997.

CIMENTACIÓN

- DB SE-C. Seguridad estructural – Cimientos. Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006.
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera, de 2005. Ministerio de Fomento.

INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

- Instrucción para la recepción de cementos "RC-08". REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 19-JUN-2008. Corrección errores: 11-SEP-2008.

AM1.3 ACCIONES

Las acciones consideradas en el edificio son de dos tipos: gravitatorias y de viento. La aceleración sísmica de cálculo en la zona no hace necesaria la consideración de la acción de sismo. Tampoco es necesaria la consideración de las acciones térmicas y reológicas, dadas las dimensiones del edificio.

3.1.- Acciones gravitatorias

Las acciones que se indican a continuación se han obtenido del C.T.E. DB SE-AE "Acciones en la Edificación". Las sobrecargas se han obtenido para las distintas Categorías de uso. No se consideran reducciones de sobrecarga.

Los valores indicados corresponden a valores característicos de las acciones más representativas.

3.1.1. Con carga. -

PESO PROPIO Y CARGA PERMANENTE:

Forjado Planta Baja

Forjado placa alveolar (20+5):	4.10 KN/m ² .
Tabiquería + Solado:	2.50 KN/m ² .

Forjado de Cubierta de Vestuarios

Forjado placa alveolar (20+5):	4.10 KN/m ² .
Formación de cubierta plana:	2.50 KN/m ² .

Cubierta Gimnasio

Cubierta tipo Deck:	0.25 KN/m ² .
Instalaciones:	0.10 KN/m ² .

Cubierta porche metálico

Cubierta de chapa metálica grecada:	0.15 KN/m ² .
-------------------------------------	--------------------------

3.1.2. Sobrecarga de Uso. -

UNIFORME:

Forjado Planta Baja

Pista gimnasio:	5.00 KN/m ² .
Vestíbulo, Almacenes:	5.00 KN/m ² .
Vestuarios:	3.00 KN/m ² .

Forjado de Cubierta de Vestuarios

Sobrecarga general:	5.00 KN/m ² .
---------------------	--------------------------

* La sobrecarga de mantenimiento y de nieve se consideran incluidas dentro de la carga de instalaciones.

Cubierta Gimnasio y cubierta porche metálico

Conservación:	0.40 KN/m ² .
Nieve:	1.00 KN/m ² .

* No concomitantes.

3.1.3. Sobrecarga de Nieve. -

Según C.T.E. DB SE-AE "Acciones en la Edificación", será de 1.00 KN/m².

3.2.- Acciones térmicas y reológicas

No es necesaria la consideración de las acciones térmicas y reológicas, dada las dimensiones de los edificios y las juntas de dilatación dispuestas, según lo establecido en C.T.E. DB SE-AE "Acciones en la Edificación".

3.3.- Acciones sísmicas

Se ha tenido en cuenta lo establecido en la Norma de Construcción Sismorresistente Parte General y Edificación NCSR-02.

Por el uso y la situación del edificio, en El Vellón (Madrid), no se consideran las acciones sísmicas.

3.4.- Acciones gravitatorias lineales

En fachada de vestuarios se considera una carga de cerramiento de fachada lineal de 2,9 KN/ml por metro de altura, que recoge el cerramiento tipo, de medio pie de ladrillo macizo perforado más un trasdosado tipo pladur, de placas de yeso.

En la cubierta se considera una carga de 4.00 KN/ml por metro de altura, para la formación de los petos.

Para la carga de cerramiento del gimnasio se ha considerado la carga que recoge el cerramiento tipo de medio pie de ladrillo macizo perforado más un trasdosado de medio pie de ladrillo macizo perforado, considerando 4.00 KN/ml por metro de altura.

Para la carga de tabiquería, tipo pladur, de placas de yeso, se considera 1.00 KN/m².

3.5.- Acciones de viento

La presión dinámica del viento a considerar según C.T.E. DB SE-AE “Acciones en la Edificación”.

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Habiéndose considerado:

Grado de aspereza: III Zona rural accidentada o llana con obstáculos.

Zona eólica: Zona A (velocidad Básica del viento 26 m/s)

$$q_b = 0,42 \text{ KN/m}^2$$

$$C_e = 2.1$$

C_p : Coeficiente eólico dependiente de la forma y orientación de la superficie, así como de la situación del punto respecto de la superficie según C.T.E.

3.6.- Terreno

Para la realización de la cimentación se ha utilizado el anterior estudio geotécnico realizado por CEMOSA, con fecha de agosto de 2021.

La cimentación del edificio será de tipo profundo, mediante micropilotes que deberán salvar los rellenos (UG.1) de aproximadamente 7,2 m y el substrato de gravas con arenas finas (UG.2) de 0,8 m, y empotrarse en la roca de granito (UG.3), que se encuentra aproximadamente a 8 m según se indica en estudio geotécnico.

Los micropilotes son de $\varnothing 180$ mm, con una armadura tubular de acero de límite elástico 5.520 kg/cm², de diámetro exterior 88,9 mm., espesor 9,0 mm, y con lechada de cemento de relación agua/cemento de 0,4, vertida por el interior de la armadura tubular mediante sistema de inyección única global (IU). En los substratos UG.1 y UG.2 la excavación se realizará al amparo de una entubación recuperable, de diámetro 177,8 mm de diámetro.

La excavación para la realización del micropilote se realizará a rotopercusión con martillo en fondo.

El empotramiento de los micropilotes en la roca de granito será de **2,5 m**. Se considera una longitud media de micropilotes de 13 m, teniendo en cuenta que el substrato de roca puede encontrarse a mayor o menor profundidad que lo detectado por el sondeo y penetrómetros realizados.

Se considera un ambiente IIa+Qb, debido a que presenta agresividad del terreno en la unidad geotécnica UG.1, rellenos.

AM1.4 CRITERIOS DE CÁLCULO.

Se reseñan en este Epígrafe los métodos de cálculo empleados para la estructura y los criterios de aplicación de las Normas e Instrucciones a los elementos estructurales en función de las solicitaciones calculadas.

4.1.- Programa de cálculo

Para el cálculo de la estructura de hormigón armado y acero del edificio se ha utilizado el programa de cálculo CYPECAD y CYPE3D, Versión 2022.b de CYPE Ingenieros, S.A.

4.2.- Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el Código Estructural y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4º del CTE DB-SE.

Situaciones no sísmicas

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura. Basándose en ésto se realiza un análisis de la estructura mediante métodos de rigidez.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

4.3.- Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE DB-SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, pudiendo admitirse plastificaciones locales en las piezas en función de la clase de sección utilizada, siempre de acuerdo a lo indicado en la norma

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos. En el cap 2.3.3. del DB-SE-A

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma. Se tendrán también en cuenta los demás efectos de inestabilidad local que pudieran aparecer.

AM1.5 ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se determinará un asiento máximo admisible. Se considera el asiento indicado en el estudio geotécnico.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Según el CTE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos se establecen los siguientes límites:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
1.-Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA)	Característica G+Q	1/500	1/400	1/300
2.-Confort de usuarios (INSTANTÁNEA)	Característica de sobrecarga Q	1/350	1/350	1/350
3.-Apariencia de la obra (TOTAL)	Casi-permanente G+ψ₂Q	1/300	1/300	1/300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

AM1.6 MATERIALES, ENSAYOS, COEFICIENTES E HIPOTESIS

6.1.- Materiales

6.1.1. *Hormigón in situ*

- Hormigón de limpieza: HM-20/P/20/XC1
- Hormigón en encepados y vigas centradoras: HA-30/B/20/XC2+XA2
- Hormigón en pilares y vigas zócalo: HA-25/B/20/XC2
- Hormigón en forjado sanitario: HA-25/B/20/XC2
- Hormigón en resto de forjados: HA-25/B/20/XC1

Teniendo en cuenta un coeficiente, correspondiente a un control normal ($\gamma_c = 1.5$), que supone una resistencia de cálculo de $f_{cd} = 16,6 \text{ N/mm}^2$ para el HA-25 y de $f_{cd} = 20,0 \text{ N/mm}^2$ para el HA-30.

6.1.2. *Lechada micropilotes*

- Lechada: $F_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$. Dosificación a/c = 0,4; cemento SR

6.1.3. *Acero de armar*

El acero de armar será corrugado del tipo B 500 SD, de límite elástico $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$, con coeficientes correspondientes a un control normal ($\gamma_y = 1.15$), que supone una resistencia de cálculo $f_{yd} = 434.8 \text{ N/mm}^2$.

6.1.4. *Aceros laminados*

El acero laminado será de la clase y designación S275-JR.

Coeficientes parciales de seguridad: $\gamma_{M0} = 1.05$; $\gamma_{M1} = 1.05$; $\gamma_{M2} = 1.25$

6.1.5. *Aceros conformados*

El acero conformado será de la clase y designación S275-JR.

Coeficientes parciales de seguridad: $\gamma_{M0} = 1.05$; $\gamma_{M1} = 1.05$; $\gamma_{M2} = 1.25$

6.1.6. *Acero micropilotes*

El acero será del tipo TM-80; $F_{yk} = 550 \text{ N/mm}^2$.

6.2.- Ensayos a realizar

6.2.1. *Hormigón armado.*

De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero, hormigón, según se indica en la norma Cap. XVI.

6.2.2. *Aceros estructurales.*

Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

6.3.- Coeficientes e hipótesis. Combinación de Acciones.

Los coeficientes utilizados para las cargas son los siguientes:

6.3.1. Hormigón armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural -CTE

▪ Situaciones no sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural -CTE

▪ Situaciones no sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

6.3.2. Acero laminado.

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

▪ Situaciones no sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

6.3.3. Acero conformado

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

6.3.4. Madera

Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado y conformado.

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M

6.3.5. Acciones características

Tensiones sobre el terreno (para comprobar tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación)

Desplazamientos (para comprobar desplomes)

▪ Situaciones no sísmicas

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00

Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

AM1.7 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

SI-6 Resistencia al fuego de la estructura

Elementos estructurales principales

- Según **Tabla 3.1 del SI-6 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales**, para uso docente con altura de evacuación menor de 15 m, se requiere una resistencia al fuego de los elementos estructurales **R 60**.
- La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m².

Siguiendo estas prescripciones y en el caso que nos ocupa es necesario la protección de la estructura para una resistencia de:

- Estructura Edificio **R 60**.
- Cubierta ligera Gimnasio **R 30**.

A continuación, se detallan las **medidas de protección** al fuego dispuestas.

Las resistencias al fuego referidas se logran mediante:

- Estructura Edificio (R60):
 - Vigas y pilares: mediante la proyección de vermiculita con espesor suficiente hasta llegar a dicha resistencia, certificada por el instalador.
 - Pilares circulares vistos en porche bajo cubierta vestuarios: a base de pintura intumescente con espesor suficiente hasta llegar a dicha resistencia, certificada por el instalador
- Cubierta ligera Gimnasio (R30):
 - Vigas y correas: mediante la proyección de vermiculita con espesor suficiente hasta llegar a dicha resistencia, certificada por el instalador.

AM1.8 ANEXOS DE CÁLCULO

8.1.- Listado de datos de la obra

ÍNDICE

1. NORMAS CONSIDERADAS	2
2. ESTADOS LÍMITE	2
3. SITUACIONES DE PROYECTO	2
3.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	2
3.2. Combinaciones	3
4. LISTADO DE PAÑOS	7
4.1. Autorización de uso	7
5. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)	8
6. MATERIALES UTILIZADOS	9
6.1. Hormigones	9
6.2. Aceros por elemento y posición	10
6.2.1. Aceros en barras	10
6.2.2. Aceros en perfiles	10



1. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08
Aceros conformados: CTE DB SE-A
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

2. ESTADOS LÍMITE

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

3. 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
 γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
 γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
 $\gamma_{O,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
 $\gamma_{O,i}$ 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

3.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

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

Persistente o transitoria



Listado de datos de la obra

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

3.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Qa Sobrecarga de uso
V(+X exc.+) Viento +X exc.+
V(+X exc.-) Viento +X exc.-
V(-X exc.+) Viento -X exc.+
V(-X exc.-) Viento -X exc.-
V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
-------	----	----	----	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------



Listado de datos de la obra

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.350	1.350									
3	1.000	1.000	1.500								
4	1.350	1.350	1.500								
5	1.000	1.000		1.500							
6	1.350	1.350		1.500							
7	1.000	1.000	1.050	1.500							
8	1.350	1.350	1.050	1.500							
9	1.000	1.000	1.500	0.900							
10	1.350	1.350	1.500	0.900							
11	1.000	1.000			1.500						
12	1.350	1.350			1.500						
13	1.000	1.000	1.050		1.500						
14	1.350	1.350	1.050		1.500						
15	1.000	1.000	1.500		0.900						
16	1.350	1.350	1.500		0.900						
17	1.000	1.000				1.500					
18	1.350	1.350				1.500					
19	1.000	1.000	1.050			1.500					
20	1.350	1.350	1.050			1.500					
21	1.000	1.000	1.500			0.900					
22	1.350	1.350	1.500			0.900					
23	1.000	1.000					1.500				
24	1.350	1.350					1.500				
25	1.000	1.000	1.050				1.500				
26	1.350	1.350	1.050				1.500				
27	1.000	1.000	1.500				0.900				
28	1.350	1.350	1.500				0.900				
29	1.000	1.000						1.500			
30	1.350	1.350						1.500			
31	1.000	1.000	1.050					1.500			
32	1.350	1.350	1.050					1.500			
33	1.000	1.000	1.500					0.900			
34	1.350	1.350	1.500					0.900			
35	1.000	1.000							1.500		
36	1.350	1.350							1.500		
37	1.000	1.000	1.050						1.500		
38	1.350	1.350	1.050						1.500		
39	1.000	1.000	1.500						0.900		
40	1.350	1.350	1.500						0.900		
41	1.000	1.000								1.500	
42	1.350	1.350								1.500	
43	1.000	1.000	1.050							1.500	
44	1.350	1.350	1.050							1.500	
45	1.000	1.000	1.500							0.900	
46	1.350	1.350	1.500							0.900	
47	1.000	1.000									1.500
48	1.350	1.350									1.500
49	1.000	1.000	1.050								1.500
50	1.350	1.350	1.050								1.500
51	1.000	1.000	1.500								0.900
52	1.350	1.350	1.500								0.900



Listado de datos de la obra

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.600	1.600									
3	1.000	1.000	1.600								
4	1.600	1.600	1.600								
5	1.000	1.000		1.600							
6	1.600	1.600		1.600							
7	1.000	1.000	1.120	1.600							
8	1.600	1.600	1.120	1.600							
9	1.000	1.000	1.600	0.960							
10	1.600	1.600	1.600	0.960							
11	1.000	1.000			1.600						
12	1.600	1.600			1.600						
13	1.000	1.000	1.120		1.600						
14	1.600	1.600	1.120		1.600						
15	1.000	1.000	1.600		0.960						
16	1.600	1.600	1.600		0.960						
17	1.000	1.000				1.600					
18	1.600	1.600				1.600					
19	1.000	1.000	1.120			1.600					
20	1.600	1.600	1.120			1.600					
21	1.000	1.000	1.600			0.960					
22	1.600	1.600	1.600			0.960					
23	1.000	1.000					1.600				
24	1.600	1.600					1.600				
25	1.000	1.000	1.120				1.600				
26	1.600	1.600	1.120				1.600				
27	1.000	1.000	1.600				0.960				
28	1.600	1.600	1.600				0.960				
29	1.000	1.000						1.600			
30	1.600	1.600						1.600			
31	1.000	1.000	1.120					1.600			
32	1.600	1.600	1.120					1.600			
33	1.000	1.000	1.600					0.960			
34	1.600	1.600	1.600					0.960			
35	1.000	1.000							1.600		
36	1.600	1.600							1.600		
37	1.000	1.000	1.120						1.600		
38	1.600	1.600	1.120						1.600		
39	1.000	1.000	1.600						0.960		
40	1.600	1.600	1.600						0.960		
41	1.000	1.000								1.600	
42	1.600	1.600								1.600	
43	1.000	1.000	1.120							1.600	
44	1.600	1.600	1.120							1.600	
45	1.000	1.000	1.600							0.960	
46	1.600	1.600	1.600							0.960	
47	1.000	1.000									1.600
48	1.600	1.600									1.600
49	1.000	1.000	1.120								1.600
50	1.600	1.600	1.120								1.600
51	1.000	1.000	1.600								0.960
52	1.600	1.600	1.600								0.960



Listado de datos de la obra

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	0.800	0.800									
2	1.350	1.350									
3	0.800	0.800	1.500								
4	1.350	1.350	1.500								
5	0.800	0.800		1.500							
6	1.350	1.350		1.500							
7	0.800	0.800	1.050	1.500							
8	1.350	1.350	1.050	1.500							
9	0.800	0.800	1.500	0.900							
10	1.350	1.350	1.500	0.900							
11	0.800	0.800			1.500						
12	1.350	1.350			1.500						
13	0.800	0.800	1.050		1.500						
14	1.350	1.350	1.050		1.500						
15	0.800	0.800	1.500		0.900						
16	1.350	1.350	1.500		0.900						
17	0.800	0.800				1.500					
18	1.350	1.350				1.500					
19	0.800	0.800	1.050			1.500					
20	1.350	1.350	1.050			1.500					
21	0.800	0.800	1.500			0.900					
22	1.350	1.350	1.500			0.900					
23	0.800	0.800					1.500				
24	1.350	1.350					1.500				
25	0.800	0.800	1.050				1.500				
26	1.350	1.350	1.050				1.500				
27	0.800	0.800	1.500				0.900				
28	1.350	1.350	1.500				0.900				
29	0.800	0.800						1.500			
30	1.350	1.350						1.500			
31	0.800	0.800	1.050					1.500			
32	1.350	1.350	1.050					1.500			
33	0.800	0.800	1.500					0.900			
34	1.350	1.350	1.500					0.900			
35	0.800	0.800							1.500		
36	1.350	1.350							1.500		
37	0.800	0.800	1.050						1.500		
38	1.350	1.350	1.050						1.500		
39	0.800	0.800	1.500						0.900		
40	1.350	1.350	1.500						0.900		
41	0.800	0.800								1.500	
42	1.350	1.350								1.500	
43	0.800	0.800	1.050							1.500	
44	1.350	1.350	1.050							1.500	
45	0.800	0.800	1.500							0.900	
46	1.350	1.350	1.500							0.900	
47	0.800	0.800									1.500
48	1.350	1.350									1.500
49	0.800	0.800	1.050								1.500
50	1.350	1.350	1.050								1.500
51	0.800	0.800	1.500								0.900
52	1.350	1.350	1.500								0.900



Listado de datos de la obra

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.000	1.000	1.000								
3	1.000	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000	1.000							
5	1.000	1.000			1.000						
6	1.000	1.000	1.000		1.000						
7	1.000	1.000				1.000					
8	1.000	1.000	1.000			1.000					
9	1.000	1.000					1.000				
10	1.000	1.000	1.000				1.000				
11	1.000	1.000						1.000			
12	1.000	1.000	1.000					1.000			
13	1.000	1.000							1.000		
14	1.000	1.000	1.000						1.000		
15	1.000	1.000								1.000	
16	1.000	1.000	1.000							1.000	
17	1.000	1.000									1.000
18	1.000	1.000	1.000								1.000

4. LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
RUBIERA: RU-120/20+ 5	RUBIERA PREDISA Canto total del forjado: 25 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-45, $Y_c=1.35$ (Pref.) Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$ Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$ Peso propio: 4.07 kN/m ² Volumen de hormigón: 0.05 m ³ /m ²

4.1. Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

RUBIERA: RU-120/20+ 5



Listado de datos de la obra

RUBIERA PREDISAS
 Canto total del forjado: 25 cm
 Espesor de la capa de compresión: 5 cm
 Ancho de la placa: 1200 mm
 Ancho mínimo de la placa: 300 mm
 Entrega mínima: 8 cm
 Entrega máxima: 20 cm
 Entrega lateral: 5 cm
 Hormigón de la placa: HA-45, $Y_c=1.35$ (Pref.)
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$
 Peso propio: 4.07 kN/m^2
 Volumen de hormigón: $0.05 \text{ m}^3/\text{m}^2$
 Esfuerzos por bandas de 1 m

Flexión positiva

Referencia	Momento de servicio								
	Momento		Rigidez		Según la clase de exposición (1)			Cortante Último	
	Último	Fisura	Total	Fisura	I	II	III	Md > Mg	Md < Mg
	kN·m/m		kN·m²/m		kN·m/m			kN/m	
20A	58.1	62.8	39670.0	7130.0	27.4	47.5	58.0	120.0	130.7
20B	79.9	74.5	39880.0	7600.0	38.9	59.1	69.7	133.8	140.1
20C	111.1	90.0	40220.0	7920.0	53.9	74.4	85.1	157.1	157.2
20D	129.1	99.0	40370.0	7910.0	62.7	83.3	94.1	155.5	165.1
20E	154.6	111.7	40590.0	14860.0	75.1	95.9	106.7	153.8	176.7
20F	173.0	120.9	40800.0	15570.0	84.0	104.9	115.9	154.2	184.9
20G	182.1	125.3	40900.0	15850.0	88.2	109.3	120.3	154.2	189.0
20H	199.8	133.5	41110.0	16210.0	96.2	117.4	128.5	154.1	197.2

Flexión negativa

B 500 S, $Y_s=1.15$

Refuerzo	Momento último		Rigidez		Cortante
Superior	Tipo	Macizado	Fisura	Total	Último
	kN·m/m		kN·m/m	kN·m ² /m	kN/m
Ø8 c/300	16.7		35.1	39580.0	5670.0
(Ø8 + Ø10) c/600	21.3		35.3	39710.0	5720.0
Ø10 c/300	25.9		35.4	39830.0	5760.0
(Ø10 + Ø12) c/600	31.5		35.6	39980.0	5820.0
Ø12 c/300	37.0		35.8	40120.0	5880.0
(Ø12 + Ø16) c/600	50.9		36.3	40460.0	6020.0
Ø16 c/300	64.6		36.8	40810.0	6150.0
(Ø16 + Ø20) c/600	81.7		37.4	41210.0	6310.0
Ø20 c/300	98.6		38.0	41610.0	6470.0

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

5. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)

Referencias	Datos de cálculo
P1	Encepado de 2 pilotes Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción
P2	Encepado de 2 pilotes Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción
P3	Encepado de 2 pilotes Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción
P4	Encepado de 2 pilotes Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción



Listado de datos de la obra

Referencias	Datos de cálculo
P5	Encepado de 2 pilotes Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción
P6	Encepado de 2 pilotes Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción
P7	Encepado de 2 pilotes Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción
P8	Encepado de 2 pilotes Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción
P9	Encepado de 2 pilotes Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción
P10	Encepado de 2 pilotes Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción
P11	Encepado de 2 pilotes Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción
P12	Encepado de 2 pilotes Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción
P13	Encepado de 1 pilote No se considera la interacción
P14	Encepado de 2 pilotes Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción
P15	Encepado de 2 pilotes Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción
P16	Encepado de 2 pilotes Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción
P17	Encepado de 2 pilotes Separación entre ejes de pilotes: 0.8 m No se considera la interacción
P18	Encepado de 1 pilote No se considera la interacción
P19	Encepado de 1 pilote No se considera la interacción
P20	Encepado de 1 pilote No se considera la interacción
P21	Encepado de 1 pilote No se considera la interacción

6. MATERIALES UTILIZADOS

6.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Vigas y losas de cimentación	HA-30	30	1.50	Cuarcita	20	28577
Elementos de cimentación	HA-30	30	1.50	Cuarcita	20	28577
Forjados	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	27264
Pilares y pantallas	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	27264



Listado de datos de la obra

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Muros	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	27264

6.2. Aceros por elemento y posición

6.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

6.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S275	275	210
Acero laminado	S275	275	210

8.2. Listado de coeficientes

■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa	Sobrecarga de uso
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-

■ Categoría de uso

C. Zonas de acceso al público

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

CTE
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ **E.L.U. de rotura. Pilares mixtos de hormigón y acero**

CTE
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

- E.L.U. de rotura. Aluminio

Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.350	1.350									
3	1.000	1.000	1.500								
4	1.350	1.350	1.500								
5	1.000	1.000		1.500							
6	1.350	1.350		1.500							
7	1.000	1.000	1.050	1.500							
8	1.350	1.350	1.050	1.500							
9	1.000	1.000	1.500	0.900							
10	1.350	1.350	1.500	0.900							
11	1.000	1.000			1.500						
12	1.350	1.350			1.500						
13	1.000	1.000	1.050		1.500						
14	1.350	1.350	1.050		1.500						
15	1.000	1.000	1.500		0.900						
16	1.350	1.350	1.500		0.900						
17	1.000	1.000				1.500					
18	1.350	1.350				1.500					
19	1.000	1.000	1.050			1.500					
20	1.350	1.350	1.050			1.500					
21	1.000	1.000	1.500			0.900					
22	1.350	1.350	1.500			0.900					
23	1.000	1.000					1.500				
24	1.350	1.350					1.500				
25	1.000	1.000	1.050				1.500				
26	1.350	1.350	1.050				1.500				
27	1.000	1.000	1.500				0.900				
28	1.350	1.350	1.500				0.900				
29	1.000	1.000						1.500			
30	1.350	1.350						1.500			
31	1.000	1.000	1.050					1.500			
32	1.350	1.350	1.050					1.500			
33	1.000	1.000	1.500					0.900			
34	1.350	1.350	1.500					0.900			
35	1.000	1.000							1.500		

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
36	1.350	1.350							1.500		
37	1.000	1.000	1.050						1.500		
38	1.350	1.350	1.050						1.500		
39	1.000	1.000	1.500						0.900		
40	1.350	1.350	1.500						0.900		
41	1.000	1.000								1.500	
42	1.350	1.350								1.500	
43	1.000	1.000	1.050							1.500	
44	1.350	1.350	1.050							1.500	
45	1.000	1.000	1.500							0.900	
46	1.350	1.350	1.500							0.900	
47	1.000	1.000									1.500
48	1.350	1.350									1.500
49	1.000	1.000	1.050								1.500
50	1.350	1.350	1.050								1.500
51	1.000	1.000	1.500								0.900
52	1.350	1.350	1.500								0.900

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**
 CTE
 Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.600	1.600									
3	1.000	1.000	1.600								
4	1.600	1.600	1.600								
5	1.000	1.000		1.600							
6	1.600	1.600		1.600							
7	1.000	1.000	1.120	1.600							
8	1.600	1.600	1.120	1.600							
9	1.000	1.000	1.600	0.960							
10	1.600	1.600	1.600	0.960							
11	1.000	1.000			1.600						
12	1.600	1.600			1.600						
13	1.000	1.000	1.120		1.600						
14	1.600	1.600	1.120		1.600						
15	1.000	1.000	1.600		0.960						
16	1.600	1.600	1.600		0.960						
17	1.000	1.000				1.600					
18	1.600	1.600				1.600					
19	1.000	1.000	1.120			1.600					
20	1.600	1.600	1.120			1.600					
21	1.000	1.000	1.600			0.960					
22	1.600	1.600	1.600			0.960					
23	1.000	1.000					1.600				
24	1.600	1.600					1.600				
25	1.000	1.000	1.120				1.600				
26	1.600	1.600	1.120				1.600				
27	1.000	1.000	1.600				0.960				
28	1.600	1.600	1.600				0.960				
29	1.000	1.000						1.600			
30	1.600	1.600						1.600			
31	1.000	1.000	1.120					1.600			
32	1.600	1.600	1.120					1.600			
33	1.000	1.000	1.600					0.960			
34	1.600	1.600	1.600					0.960			
35	1.000	1.000							1.600		
36	1.600	1.600							1.600		
37	1.000	1.000	1.120						1.600		
38	1.600	1.600	1.120						1.600		

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
18	1.000	1.000	1.000								1.000

8.3 Esfuerzos pilares

ÍNDICE

1. MATERIALES	2
1.1. Hormigones	2
1.2. Aceros por elemento y posición	2
1.2.1. Aceros en barras	2
1.2.2. Aceros en perfiles	2
2. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS	2
3. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	14
3.1. Pilares	14
4. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA	20
4.1. Resumido	20



1. MATERIALES

1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	27264

1.2. Aceros por elemento y posición

1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S275	275	210
Acero laminado	S275	275	210

2. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Cubierta gimnasio	HE 160 B	5.07/6.47	Peso propio	3.7	0.0	-0.0	-0.0	0.2	0.0	3.1	0.1	-0.3	-0.0	0.2	0.0
				Cargas muertas	46.7	0.1	-1.5	-0.6	3.8	0.0	46.7	1.0	-6.8	-0.6	3.8	0.0
				Sobrecarga de uso	7.9	0.2	-0.2	-0.2	0.3	0.0	7.9	0.4	-0.6	-0.2	0.3	0.0
				Viento +X exc.+	-0.2	-0.0	-0.8	-0.0	-1.1	0.0	-0.2	-0.0	0.8	-0.0	-1.1	0.0
				Viento +X exc.-	-0.2	-0.0	-0.8	-0.0	-1.2	-0.0	-0.2	-0.0	0.8	-0.0	-1.2	-0.0
				Viento -X exc.+	0.2	0.0	0.8	0.0	1.1	-0.0	0.2	0.0	-0.8	0.0	1.1	-0.0
				Viento -X exc.-	0.2	0.0	0.8	0.0	1.2	0.0	0.2	0.0	-0.8	0.0	1.2	0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-0.2	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.1	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.3	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.2	0.0	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.1	0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.0	0.3	-0.0	0.2	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.2	-0.0	0.0
	Cubierta instalaciones	HE 160 B	3.50/5.07	Peso propio	4.4	-0.0	0.2	-0.0	0.2	0.0	3.7	0.0	-0.0	-0.0	0.2	0.0
				Cargas muertas	46.7	-0.9	4.5	-0.6	3.8	0.0	46.7	0.1	-1.5	-0.6	3.8	0.0
				Sobrecarga de uso	7.9	-0.1	0.2	-0.2	0.3	0.0	7.9	0.2	-0.2	-0.2	0.3	0.0
				Viento +X exc.+	-0.2	-0.1	-3.2	-0.0	-1.5	-0.0	-0.2	-0.0	-0.8	-0.0	-1.5	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.2	-0.1	-3.3	-0.0	-1.5	0.0	-0.2	-0.0	-0.8	-0.0	-1.5	0.0
				Viento -X exc.+	0.2	0.1	3.2	0.0	1.5	0.0	0.2	0.0	0.8	0.0	1.5	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Fe1

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Arriostramiento	HE 160 B	1.00/3.20	Viento -X exc.-	0.2	0.1	3.3	0.0	1.5	-0.0	0.2	0.0	0.8	0.0	1.5	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-0.2	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.2	-0.0	0.0	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	0.2	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.0	0.2	-0.1	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.3	-0.0	-0.0	-0.0	0.0
				Peso propio	8.0	-0.0	0.1	-0.0	0.1	0.0	7.1	0.0	-0.1	-0.0	0.1	0.0
				Cargas muertas	98.2	-0.6	1.0	-0.7	1.2	0.0	98.2	1.0	-1.8	-0.7	1.2	0.0
				Sobrecarga de uso	7.8	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0	7.8	-0.1	0.2	0.0	-0.1	0.0
				Viento +X exc.+	-3.3	0.1	0.7	0.1	1.4	0.0	-3.3	-0.0	-2.4	0.1	1.4	0.0
				Viento +X exc.-	-3.4	0.1	0.7	0.1	1.4	0.0	-3.4	-0.0	-2.4	0.1	1.4	0.0
				Viento -X exc.+	3.3	-0.1	-0.7	-0.1	-1.4	0.0	3.3	0.0	2.4	-0.1	-1.4	0.0
				Viento -X exc.-	3.4	-0.1	-0.7	-0.1	-1.4	0.0	3.4	0.0	2.4	-0.1	-1.4	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.0	0.5	0.0	0.3	0.0	0.0	-0.0	-0.1	-0.0	0.3	0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	0.2	0.6	-0.0	0.3	-0.0	0.0	0.2	-0.1	0.1	0.3	-0.0	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	-0.5	-0.0	-0.3	-0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.3	-0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.2	-0.6	0.0	-0.3	0.0	0.0	-0.2	0.1	-0.1	-0.3	0.0	0.0
	Planta baja	30x30	0.00/0.05	Peso propio	78.8	-0.1	0.1	-16.1	53.7	0.0	78.7	0.7	-2.6	-16.1	53.7	0.0
				Cargas muertas	231.6	-0.4	0.2	-40.9	84.9	0.0	231.6	1.6	-4.1	-40.9	84.9	0.0
				Sobrecarga de uso	46.6	-0.3	0.2	-3.2	39.8	0.0	46.6	-0.1	-1.8	-3.2	39.8	0.0
				Viento +X exc.+	-7.0	0.3	-1.5	0.5	-3.7	-0.0	-7.0	0.3	-1.3	0.5	-3.7	-0.0
				Viento +X exc.-	-7.1	0.1	-1.7	0.1	-4.0	-0.0	-7.1	0.1	-1.5	0.1	-4.0	-0.0
				Viento -X exc.+	7.0	-0.3	1.5	-0.5	3.7	0.0	7.0	-0.3	1.3	-0.5	3.7	0.0
				Viento -X exc.-	7.1	-0.1	1.7	-0.1	4.0	0.0	7.1	-0.1	1.5	-0.1	4.0	0.0
				Viento +Y exc.+	-1.9	3.7	-0.1	7.8	-0.0	0.0	-1.9	3.3	-0.1	7.8	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	-1.6	4.3	0.4	9.0	0.9	-0.0	-1.6	3.8	0.3	9.0	0.9	-0.0
				Viento -Y exc.+	1.9	-3.7	0.1	-7.8	0.0	-0.0	1.9	-3.3	0.1	-7.8	0.0	-0.0
				Viento -Y exc.-	1.6	-4.3	-0.4	-9.0	-0.9	0.0	1.6	-3.8	-0.3	-9.0	-0.9	0.0
P2	Cubierta gimnasio	HE 180 B	5.07/6.37	Peso propio	10.3	-0.0	0.8	-0.0	-0.9	0.0	9.6	0.0	2.0	-0.0	-0.9	0.0
				Cargas muertas	74.9	0.0	1.3	-0.0	-1.6	0.0	74.9	0.1	3.4	-0.0	-1.6	0.0
				Sobrecarga de uso	31.5	-0.0	3.2	-0.0	-4.0	0.0	31.5	0.0	8.4	-0.0	-4.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.2	0.5	-0.0	0.3	-0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.3	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.2	0.5	-0.0	0.3	-0.0	-0.0	0.2	0.1	0.0	0.3	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.2	-0.5	0.0	-0.3	0.0	-0.0	-0.2	-0.1	0.0	-0.3	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	-0.2	-0.5	0.0	-0.3	0.0	0.0	-0.2	-0.1	-0.0	-0.3	0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	0.1	0.0	-0.6	0.0	-0.4	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.4	0.0
				Viento +Y exc.-	0.1	-0.0	-0.6	-0.0	-0.4	0.0	0.1	-0.0	-0.1	-0.0	-0.4	0.0
				Viento -Y exc.+	-0.1	-0.0	0.6	-0.0	0.4	0.0	-0.1	0.0	0.1	-0.0	0.4	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.1	0.0	0.6	0.0	0.4	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.0	0.4	0.0
	Cubierta instalaciones	HE 180 B	3.50/5.07	Peso propio	11.0	-0.0	-0.6	-0.0	-0.9	0.0	10.3	-0.0	0.8	-0.0	-0.9	0.0
				Cargas muertas	74.9	-0.1	-1.1	-0.0	-1.6	0.0	74.9	0.0	1.3	-0.0	-1.6	0.0
				Sobrecarga de uso	31.5	-0.0	-3.0	-0.0	-4.0	0.0	31.5	-0.0	3.2	-0.0	-4.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.2	1.7	-0.1	0.7	-0.0	-0.0	0.2	0.5	-0.0	0.7	-0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.2	1.7	-0.1	0.7	-0.0	0.0	0.2	0.5	-0.0	0.7	-0.0	0.0
				Viento -X exc.+	-0.2	-1.7	0.1	-0.7	0.0	0.0	-0.2	-0.5	0.0	-0.7	0.0	0.0
				Viento -X exc.-	-0.2	-1.7	0.1	-0.7	0.0	-0.0	-0.2	-0.5	0.0	-0.7	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.1	0.0	-0.9	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.6	0.0	-0.2	0.0
				Viento +Y exc.-	0.1	-0.1	-1.0	-0.0	-0.2	0.0	0.1	-0.0	-0.6	-0.0	-0.2	0.0
				Viento -Y exc.+	-0.1	-0.0	0.9	-0.0	0.2	0.0	-0.1	-0.0	0.6	-0.0	0.2	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.1	0.1	1.0	0.0	0.2	0.0	-0.1	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0
	Arriostramiento	HE 180 B	1.00/3.20	Peso propio	15.2	0.0	0.2	0.0	0.3	0.0	14.1	-0.0	-0.5	0.0	0.3	0.0
				Cargas muertas	123.9	-0.0	0.3	-0.0	0.6	0.0	123.9	0.0	-0.9	-0.0	0.6	0.0
				Sobrecarga de uso	31.3	0.0	1.1	0.0	1.6	0.0	31.3	-0.0	-2.5	0.0	1.6	0.0
				Viento +X exc.+	3.3	-0.5	0.2	-0.9	0.1	0.0	3.3	1.4	-0.1	-0.9	0.1	0.0
				Viento +X exc.-	3.4	-0.5	0.1	-0.9	0.1	0.0	3.4	1.4	-0.0	-0.9	0.1	0.0
				Viento -X exc.+	-3.3	0.5	-0.2	0.9	-0.1	0.0	-3.3	-1.4	0.1	0.9	-0.1	0.0
				Viento -X exc.-	-3.4	0.5	-0.1	0.9	-0.1	0.0	-3.4	-1.4	0.0	0.9	-0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	0.1	-0.0	2.1	-0.0	1.2	0.0	0.1	0.0	-0.5	-0.0	1.2	0.0
				Viento +Y exc.-	-0.1	0.0	2.2	0.0	1.3	0.0	-0.1	-0.0	-0.6	0.0	1.3	0.0
				Viento -Y exc.+	-0.1	0.0	-2.1	0.0	-1.2	0.0	-0.1	-0.0	0.5	0.0	-1.2	0.0
				Viento -Y exc.-	0.1	-0.0	-2.2	-0.0	-1.3	0.0	0.1	0.0	0.6	-0.0	-1.3	0.0
	Planta baja	30x30	0.00/0.05	Peso propio	118.4	0.1	-0.0	0.5	4.0	0.0	118.3	0.0	-0.2	0.5	4.0	0.0
				Cargas muertas	290.3	0.0	-0.2	0.7	9.3	0.0	290.3	0.0	-0.7	0.7	9.3	0.0
				Sobrecarga de uso	105.6	-0.1	-0.1	-0.1	0.2	0.0	105.6	-0.1	-0.1	-0.1	0.2	0.0
				Viento +X exc.+	6.4	1.5	0.1	4.9	-0.1	-0.0	6.4	1.3	0.1	4.9	-0.1	-0.0
				Viento +X exc.-	6.5	1.7	0.0	5.3	-0.1	-0.0	6.5	1.4	0.0	5.3	-0.1	-0.0
				Viento -X exc.+	-6.4	-1.5	-0.1	-4.9	0.1	0.0	-6.4	-1.3	-0.1	-4.9	0.1	0.0
				Viento -X exc.-	-6.5	-1.7	-0.0	-5.3	0.1	0.0	-6.5	-1.4	-0.0	-5.3	0.1	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P3				Viento +Y exc.+	0.1	0.1	3.8	0.2	1.8	0.0	0.1	0.1	3.7	0.2	1.8	0.0
				Viento +Y exc.-	-0.3	-0.4	3.9	-1.0	1.8	-0.0	-0.3	-0.3	3.9	-1.0	1.8	-0.0
				Viento -Y exc.+	-0.1	-0.1	-3.8	-0.2	-1.8	-0.0	-0.1	-0.1	-3.7	-0.2	-1.8	-0.0
				Viento -Y exc.-	0.3	0.4	-3.9	1.0	-1.8	0.0	0.3	0.3	-3.9	1.0	-1.8	0.0
	Cubierta gimnasio	HE 180 B	5.07/6.37	Peso propio	10.3	-0.0	0.8	-0.0	-0.9	0.0	9.6	-0.0	2.0	-0.0	-0.9	0.0
				Cargas muertas	74.9	-0.0	1.3	0.0	-1.6	0.0	74.9	-0.1	3.4	0.0	-1.6	0.0
				Sobrecarga de uso	31.5	-0.0	3.2	-0.0	-4.0	0.0	31.5	-0.0	8.4	-0.0	-4.0	0.0
				Viento +X exc.+	-0.2	0.5	0.0	0.3	0.0	0.0	-0.2	0.1	-0.0	0.3	0.0	0.0
				Viento +X exc.-	-0.2	0.5	0.0	0.3	0.0	-0.0	-0.2	0.1	-0.0	0.3	0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	0.2	-0.5	-0.0	-0.3	-0.0	-0.0	0.2	-0.1	0.0	-0.3	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.2	-0.5	-0.0	-0.3	-0.0	0.0	0.2	-0.1	0.0	-0.3	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	0.1	0.0	-0.6	0.0	-0.4	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.4	0.0
				Viento +Y exc.-	0.1	-0.0	-0.6	-0.0	-0.4	0.0	0.1	-0.0	-0.1	-0.0	-0.4	0.0
				Viento -Y exc.+	-0.1	-0.0	0.6	-0.0	0.4	0.0	-0.1	0.0	0.1	-0.0	0.4	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.1	0.0	0.6	0.0	0.4	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.0	0.4	0.0
	Cubierta instalaciones	HE 180 B	3.50/5.07	Peso propio	11.0	-0.0	-0.6	-0.0	-0.9	0.0	10.3	-0.0	0.8	-0.0	-0.9	0.0
				Cargas muertas	74.9	0.0	-1.1	0.0	-1.6	0.0	74.9	-0.0	1.3	0.0	-1.6	0.0
				Sobrecarga de uso	31.5	-0.0	-3.0	-0.0	-4.0	0.0	31.5	-0.0	3.2	-0.0	-4.0	0.0
				Viento +X exc.+	-0.2	1.7	0.1	0.7	0.0	-0.0	-0.2	0.5	0.0	0.7	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.2	1.7	0.1	0.7	0.0	0.0	-0.2	0.5	0.0	0.7	0.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.2	-1.7	-0.1	-0.7	-0.0	0.0	0.2	-0.5	-0.0	-0.7	-0.0	0.0
				Viento -X exc.-	0.2	-1.7	-0.1	-0.7	-0.0	-0.0	0.2	-0.5	-0.0	-0.7	-0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.1	0.0	-0.9	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.6	0.0	-0.2	0.0
				Viento +Y exc.-	0.1	-0.1	-0.8	-0.0	-0.2	0.0	0.1	-0.0	-0.6	-0.0	-0.2	0.0
				Viento -Y exc.+	-0.1	-0.0	0.9	-0.0	0.2	0.0	-0.1	-0.0	0.6	-0.0	0.2	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.1	0.1	0.8	0.0	0.2	0.0	-0.1	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0
	Arriostramiento	HE 180 B	1.00/3.20	Peso propio	15.3	0.0	0.2	0.0	0.3	0.0	14.2	-0.0	-0.5	0.0	0.3	0.0
				Cargas muertas	123.9	0.0	0.3	0.0	0.6	0.0	123.9	-0.0	-0.9	0.0	0.6	0.0
				Sobrecarga de uso	31.3	0.0	1.1	0.0	1.6	0.0	31.3	-0.0	-2.5	0.0	1.6	0.0
				Viento +X exc.+	-3.3	-0.5	-0.2	-0.9	-0.1	0.0	-3.3	1.4	0.1	-0.9	-0.1	0.0
				Viento +X exc.-	-3.4	-0.5	-0.1	-0.9	-0.1	0.0	-3.4	1.4	0.1	-0.9	-0.1	0.0
				Viento -X exc.+	3.3	0.5	0.2	0.9	0.1	0.0	3.3	-1.4	-0.1	0.9	0.1	0.0
				Viento -X exc.-	3.4	0.5	0.1	0.9	0.1	0.0	3.4	-1.4	-0.1	0.9	0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-0.0	2.1	-0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	-0.5	-0.0	1.2	0.0
				Viento +Y exc.-	0.2	0.0	1.9	0.0	1.1	0.0	0.2	-0.0	-0.5	0.0	1.1	0.0
				Viento -Y exc.+	-0.0	0.0	-2.1	0.0	-1.2	0.0	-0.0	-0.0	0.5	0.0	-1.2	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.2	-0.0	-1.9	-0.0	-1.1	0.0	-0.2	0.0	0.5	-0.0	-1.1	0.0
	Planta baja	30x30	0.00/0.05	Peso propio	118.5	0.0	0.0	-0.2	4.0	0.0	118.4	0.1	-0.2	-0.2	4.0	0.0
				Cargas muertas	290.3	0.0	-0.2	-0.5	9.4	0.0	290.3	0.1	-0.7	-0.5	9.4	0.0
				Sobrecarga de uso	105.7	-0.1	0.0	-0.6	0.4	0.0	105.7	-0.1	0.0	-0.6	0.4	0.0
				Viento +X exc.+	-6.4	1.5	-0.1	4.9	0.0	-0.0	-6.4	1.3	-0.1	4.9	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	-6.5	1.7	-0.0	5.3	0.1	-0.0	-6.5	1.4	-0.0	5.3	0.1	-0.0
				Viento -X exc.+	6.4	-1.5	0.1	-4.9	-0.0	0.0	6.4	-1.3	0.1	-4.9	-0.0	0.0
				Viento -X exc.-	6.5	-1.7	0.0	-5.3	-0.1	0.0	6.5	-1.4	0.0	-5.3	-0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.0	0.1	3.8	0.2	1.8	0.0	-0.0	0.1	3.7	0.2	1.8	0.0
				Viento +Y exc.-	0.4	-0.4	3.6	-1.0	1.8	-0.0	0.4	-0.3	3.5	-1.0	1.8	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	-0.1	-3.8	-0.2	-1.8	-0.0	0.0	-0.1	-3.7	-0.2	-1.8	-0.0
				Viento -Y exc.-	-0.4	0.4	-3.6	1.0	-1.8	0.0	-0.4	0.3	-3.5	1.0	-1.8	0.0
P4	Cubierta gimnasio	HE 160 B	5.07/6.47	Peso propio	3.7	0.1	0.1	-0.0	-0.1	0.0	3.1	0.1	0.3	-0.0	-0.1	0.0
				Cargas muertas	46.8	0.1	1.5	-0.6	-3.8	0.0	46.8	1.0	6.8	-0.6	-3.8	0.0
				Sobrecarga de uso	7.9	0.2	0.2	-0.2	-0.3	0.0	7.9	0.4	0.6	-0.2	-0.3	0.0
				Viento +X exc.+	0.2	0.0	-0.8	0.0	-1.1	0.0	0.2	0.0	0.8	0.0	-1.1	0.0
				Viento +X exc.-	0.2	0.0	-0.8	0.0	-1.2	-0.0	0.2	0.0	0.8	0.0	-1.2	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.2	-0.0	0.8	-0.0	1.1	-0.0	-0.2	-0.0	-0.8	-0.0	1.1	-0.0
				Viento -X exc.-	-0.2	-0.0	0.8	-0.0	1.2	0.0	-0.2	-0.0	-0.8	-0.0	1.2	0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-0.2	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.1	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	-0.0	-0.2	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.1	0.0	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.1	0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	0.0	0.2	-0.0	0.1	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.0	0.0
	Cubierta instalaciones	HE 160 B	3.50/5.07	Peso propio	4.4	-0.0	-0.2	-0.0	-0.1	0.0	3.7	0.1	0.1	-0.0	-0.1	0.0
				Cargas muertas	46.8	-0.9	-4.5	-0.6	-3.8	0.0	46.8	0.1	1.5	-0.6	-3.8	0.0
				Sobrecarga de uso	7.9	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	0.0	7.9	0.2	0.2	-0.2	-0.3	0.0
				Viento +X exc.+	0.2	0.1	-3.2	0.0	-1.5	-0.0	0.2	0.0	-0.8	0.0	-1.5	-0.0
				Viento +X exc.-	0.2	0.1	-3.3	0.0	-1.5	0.0	0.2	0.0	-0.8	0.0	-1.5	0.0
				Viento -X exc.+	-0.2	-0.1	3.2	-0.0	1.5	0.0	-0.2	-0.0	0.8	-0.0	1.5	0.0
				Viento -X exc.-	-0.2	-0.1	3.3	-0.0	1.5	-0.0	-0.2	-0.0	0.8	-0.0	1.5	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-0.2	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.2	-0.0	0.0	-0.0	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Fe1

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Arriostramiento	HE 160 B	1.00/3.20	Viento +Y exc.-	-0.0	-0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	-0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	0.2	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	0.0	0.1	-0.1	-0.1	-0.0	0.0	0.0	0.2	-0.0	-0.1	-0.0	0.0
				Peso propio	8.0	-0.0	-0.1	-0.0	-0.1	0.0	7.1	0.0	0.1	-0.0	-0.1	0.0
				Cargas muertas	98.8	-0.6	-1.0	-0.7	-1.3	0.0	98.8	1.0	1.8	-0.7	-1.3	0.0
				Sobrecarga de uso	7.8	-0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	7.8	-0.1	-0.1	0.0	0.1	0.0
				Viento +X exc.+	3.3	-0.1	0.7	-0.1	1.4	0.0	3.3	0.0	-2.4	-0.1	1.4	0.0
				Viento +X exc.-	3.4	-0.1	0.7	-0.1	1.4	0.0	3.4	0.0	-2.4	-0.1	1.4	0.0
				Viento -X exc.+	-3.3	0.1	-0.7	0.1	-1.4	0.0	-3.3	-0.0	2.4	0.1	-1.4	0.0
				Viento -X exc.-	-3.4	0.1	-0.7	0.1	-1.4	0.0	-3.4	-0.0	2.4	0.1	-1.4	0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	0.5	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.0	0.3	0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	-0.2	0.4	-0.0	0.2	-0.0	0.0	-0.2	-0.1	0.1	0.2	-0.0	0.0
				Viento -Y exc.+	-0.0	-0.5	-0.0	-0.3	-0.0	0.0	-0.0	0.1	0.0	-0.3	-0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	0.2	-0.4	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.2	0.1	-0.1	-0.2	0.0	0.0
	Planta baja	30x30	0.00/0.05	Peso propio	78.7	0.0	-0.2	-15.7	-53.9	0.0	78.5	0.8	2.5	-15.7	-53.9	0.0
				Cargas muertas	234.8	-0.3	-0.3	-40.6	-85.1	0.0	234.8	1.7	4.0	-40.6	-85.1	0.0
				Sobrecarga de uso	46.5	0.2	0.0	-2.2	-39.5	0.0	46.5	0.3	2.0	-2.2	-39.5	0.0
				Viento +X exc.+	7.0	-0.3	-1.5	-0.6	-3.7	-0.0	7.0	-0.3	-1.3	-0.6	-3.7	-0.0
				Viento +X exc.-	7.1	-0.1	-1.7	-0.1	-4.0	-0.0	7.1	-0.1	-1.5	-0.1	-4.0	-0.0
				Viento -X exc.+	-7.0	0.3	1.5	0.6	3.7	0.0	-7.0	0.3	1.3	0.6	3.7	0.0
				Viento -X exc.-	-7.1	0.1	1.7	0.1	4.0	0.0	-7.1	0.1	1.5	0.1	4.0	0.0
				Viento +Y exc.+	-1.9	3.9	-0.1	8.2	-0.3	0.0	-1.9	3.5	-0.1	8.2	-0.3	0.0
				Viento +Y exc.-	-2.1	3.3	0.4	7.0	0.6	-0.0	-2.1	3.0	0.3	7.0	0.6	-0.0
				Viento -Y exc.+	1.9	-3.9	0.1	-8.2	0.3	-0.0	1.9	-3.5	0.1	-8.2	0.3	-0.0
				Viento -Y exc.-	2.1	-3.3	-0.4	-7.0	-0.6	0.0	2.1	-3.0	-0.3	-7.0	-0.6	0.0
P5	Cubierta gimnasio	HE 160 B	5.07/6.50	Peso propio	3.7	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
				Cargas muertas	30.0	0.0	-0.0	0.0	0.1	0.0	30.0	-0.0	-0.1	0.0	0.1	0.0
				Sobrecarga de uso	14.1	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	14.1	-0.0	-0.4	0.0	0.2	0.0
				Viento +X exc.+	-0.1	-0.0	-1.0	-0.0	-0.6	0.0	-0.1	-0.0	-0.2	-0.0	-0.6	0.0
				Viento +X exc.-	0.2	-0.0	-1.1	-0.0	-0.6	-0.0	0.2	-0.0	-0.2	-0.0	-0.6	-0.0
				Viento -X exc.+	0.1	0.0	1.0	0.0	0.6	-0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.6	-0.0
				Viento -X exc.-	-0.2	0.0	1.1	0.0	0.6	0.0	-0.2	0.0	0.2	0.0	0.6	0.0
				Viento +Y exc.+	-4.5	-0.2	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	-4.5	-0.0	-0.0	-0.1	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	-5.4	-0.3	0.1	-0.2	0.1	0.0	-5.4	-0.0	0.0	-0.2	0.1	0.0
				Viento -Y exc.+	4.5	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	5.4	0.3	-0.1	0.2	-0.1	0.0	5.4	0.0	-0.0	0.2	-0.1	0.0
	Cubierta instalaciones	HE 160 B	3.50/5.07	Peso propio	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
				Cargas muertas	30.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	30.0	0.0	-0.0	0.0	0.1	0.0
				Sobrecarga de uso	14.1	0.1	0.2	0.0	0.2	0.0	14.1	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0
				Viento +X exc.+	-0.1	-0.1	-2.6	-0.0	-1.0	-0.0	-0.1	-0.0	-1.0	-0.0	-1.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.2	-0.1	-2.7	-0.0	-1.0	0.0	0.2	-0.0	-1.1	-0.0	-1.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.1	0.1	2.6	0.0	1.0	0.0	0.1	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0
				Viento -X exc.-	-0.2	0.1	2.7	0.0	1.0	-0.0	-0.2	0.0	1.1	0.0	1.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	-4.5	-0.2	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-4.5	-0.2	-0.0	0.0	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	-5.4	-0.2	0.2	0.0	0.1	0.0	-5.4	-0.3	0.1	0.0	0.1	0.0
				Viento -Y exc.+	4.5	0.2	0.0	-0.0	0.0	0.0	4.5	0.2	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	5.4	0.2	-0.2	-0.0	-0.1	0.0	5.4	0.3	-0.1	-0.0	-0.1	0.0
	Arriostramiento	HE 160 B	1.00/3.23	Peso propio	7.2	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	6.2	0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0
				Cargas muertas	84.3	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	84.3	0.0	0.1	-0.0	-0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	13.8	-0.1	-0.0	-0.0	-0.1	0.0	13.8	0.0	0.1	-0.0	-0.1	0.0
				Viento +X exc.+	-2.1	0.1	0.5	0.1	1.2	0.0	-2.1	-0.0	-2.3	0.1	1.2	0.0
				Viento +X exc.-	-1.0	0.1	0.6	0.1	1.3	0.0	-1.0	-0.0	-2.3	0.1	1.3	0.0
				Viento -X exc.+	2.1	-0.1	-0.5	-0.1	-1.2	0.0	2.1	0.0	2.3	-0.1	-1.2	0.0
				Viento -X exc.-	1.0	-0.1	-0.6	-0.1	-1.3	0.0	1.0	0.0	2.3	-0.1	-1.3	0.0
				Viento +Y exc.+	-18.2	0.5	0.0	0.3	0.0	0.0	-18.2	-0.1	-0.0	0.3	0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	-21.8	0.6	-0.2	0.3	-0.1	0.0	-21.8	-0.1	0.1	0.3	-0.1	0.0
				Viento -Y exc.+	18.2	-0.5	-0.0	-0.3	-0.0	0.0	18.2	0.1	0.0	-0.3	-0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	21.8	-0.6	0.2	-0.3	0.1	0.0	21.8	0.1	-0.1	-0.3	0.1	0.0
	Planta baja	30x30	0.00/0.05	Peso propio	135.1	-0.1	0.2	-0.0	95.0	0.0	135.0	-0.1	-4.5	-0.0	95.0	0.0
				Cargas muertas	234.0	-0.3	0.1	-0.8	41.0	0.0	234.0	-0.3	-1.9	-0.8	41.0	0.0
				Sobrecarga de uso	104.7	-0.3	0.5	-0.8	95.1	0.0	104.7	-0.3	-4.3	-0.8	95.1	0.0
				Viento +X exc.+	-4.4	0.3	-1.7	0.9	-3.8	-0.0	-4.4	0.3	-1.5	0.9	-3.8	-0.0
				Viento +X exc.-	-2.8	0.1	-1.7	0.3	-4.0	-0.0	-2.8	0.1	-1.5	0.3	-4.0	-0.0
				Viento -X exc.+	4.4	-0.3	1.7	-0.9	3.8	0.0	4.4	-0.3	1.5	-0.9	3.8	0.0
				Viento -X exc.-	2.8	-0.1	1.7	-0.3	4.0	0.0	2.8	-0.1	1.5	-0.3	4.0	0.0
				Viento +Y exc.+	-27.1	3.7	-0.0	12.2	-0.0	0.0	-27.1	3.1	-0.0	12.2	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	-32.4	4.3	0.1	14.0	0.4	-0.0	-32.4	3.6	0.1	14.0	0.4	-0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

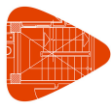
Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Viento -Y exc.+	27.1	-3.7	0.0	-12.2	0.0	-0.0	27.1	-3.1	0.0	-12.2	0.0	-0.0
				Viento -Y exc.-	32.4	-4.3	-0.1	-14.0	-0.4	0.0	32.4	-3.6	-0.1	-14.0	-0.4	0.0
P6	Planta baja	30x30	0.00/0.05	Peso propio	180.0	0.0	-0.0	0.7	0.4	0.0	179.9	-0.0	-0.0	0.7	0.4	0.0
				Cargas muertas	88.7	0.0	-0.1	0.4	0.2	0.0	88.7	-0.0	-0.1	0.4	0.2	0.0
				Sobrecarga de uso	174.4	-0.1	-0.0	0.7	0.4	0.0	174.4	-0.1	-0.0	0.7	0.4	0.0
				Viento +X exc.+	-0.0	0.7	0.0	3.9	0.0	-0.0	-0.0	0.5	0.0	3.9	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.0	0.7	0.0	4.0	0.0	-0.0	-0.0	0.5	0.0	4.0	0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-0.7	-0.0	-3.9	-0.0	0.0	0.0	-0.5	-0.0	-3.9	-0.0	0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-0.7	-0.0	-4.0	-0.0	0.0	0.0	-0.5	-0.0	-4.0	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	0.0	1.2	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	1.3	0.0
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.0	1.3	-0.3	1.4	-0.0	0.0	-0.0	1.2	-0.3	1.4	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	-0.0	-1.2	-0.0	-1.3	-0.0	0.0	-0.0	-1.2	-0.0	-1.3	-0.0
				Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-1.3	0.3	-1.4	0.0	0.0	0.0	-1.2	0.3	-1.4	0.0
P7	Planta baja	30x30	0.00/0.05	Peso propio	180.0	-0.0	0.0	-0.7	0.4	0.0	179.9	0.0	-0.0	-0.7	0.4	0.0
				Cargas muertas	88.7	-0.0	-0.1	-0.4	0.2	0.0	88.7	0.0	-0.1	-0.4	0.2	0.0
				Sobrecarga de uso	174.2	-0.1	0.0	-1.7	0.4	0.0	174.2	-0.1	0.0	-1.7	0.4	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	0.7	-0.0	3.9	-0.0	-0.0	0.0	0.5	-0.0	3.9	-0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.0	0.7	-0.0	4.0	-0.0	-0.0	0.0	0.5	-0.0	4.0	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.0	-0.7	0.0	-3.9	0.0	0.0	-0.0	-0.5	0.0	-3.9	0.0	0.0
				Viento -X exc.-	-0.0	-0.7	0.0	-4.0	0.0	0.0	-0.0	-0.5	0.0	-4.0	0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	0.0	1.2	0.1	1.3	0.0	0.0	0.0	1.2	0.1	1.3	0.0
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.0	1.2	-0.2	1.3	-0.0	0.0	-0.0	1.1	-0.2	1.3	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	-0.0	-1.2	-0.1	-1.3	-0.0	0.0	-0.0	-1.2	-0.1	-1.3	-0.0
				Viento -Y exc.-	0.0	0.0	-1.2	0.2	-1.3	0.0	0.0	0.0	-1.1	0.2	-1.3	0.0
P8	Cubierta gimnasio	HE 160 B	5.07/6.50	Peso propio	3.7	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	3.1	0.0	0.1	0.0	-0.0	0.0
				Cargas muertas	30.0	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.0	30.0	-0.0	0.1	0.0	-0.1	0.0
				Sobrecarga de uso	14.3	0.0	0.1	0.0	-0.2	0.0	14.3	-0.0	0.4	0.0	-0.2	0.0
				Viento +X exc.+	0.1	0.0	-1.0	0.0	-0.6	0.0	0.1	0.0	-0.2	0.0	-0.6	0.0
				Viento +X exc.-	-0.2	0.0	-1.1	0.0	-0.6	-0.0	-0.2	0.0	-0.2	0.0	-0.6	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.1	-0.0	1.0	-0.0	0.6	-0.0	-0.1	-0.0	0.2	-0.0	0.6	-0.0
				Viento -X exc.-	0.2	-0.0	1.1	-0.0	0.6	0.0	0.2	-0.0	0.2	-0.0	0.6	0.0
				Viento +Y exc.+	-4.7	-0.2	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	-4.7	-0.0	-0.0	-0.1	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	-3.9	-0.2	0.1	-0.1	0.1	0.0	-3.9	-0.0	0.0	-0.1	0.1	0.0
				Viento -Y exc.+	4.7	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	4.7	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	3.9	0.2	-0.1	0.1	-0.1	0.0	3.9	0.0	-0.0	0.1	-0.1	0.0
	Cubierta instalaciones	HE 160 B	3.50/5.07	Peso propio	4.4	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0
				Cargas muertas	30.0	0.1	-0.0	0.0	-0.1	0.0	30.0	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.0
				Sobrecarga de uso	14.3	0.1	-0.1	0.0	-0.2	0.0	14.3	0.0	0.1	0.0	-0.2	0.0
				Viento +X exc.+	0.1	0.1	-2.6	0.0	-1.0	-0.0	0.1	0.0	-1.0	0.0	-1.0	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.2	0.1	-2.7	0.0	-1.0	0.0	-0.2	0.0	-1.1	0.0	-1.0	0.0
				Viento -X exc.+	-0.1	-0.1	2.6	-0.0	1.0	0.0	-0.1	-0.0	1.0	-0.0	1.0	0.0
				Viento -X exc.-	0.2	-0.1	2.7	-0.0	1.0	-0.0	0.2	-0.0	1.1	-0.0	1.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	-4.7	-0.2	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-4.7	-0.2	-0.0	0.0	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	-3.9	-0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	-3.9	-0.2	0.1	0.1	0.1	0.0
				Viento -Y exc.+	4.7	0.2	0.0	-0.0	0.0	0.0	4.7	0.2	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	3.9	0.1	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	3.9	0.2	-0.1	-0.1	-0.1	0.0
	Arriostramiento	HE 160 B	1.00/3.23	Peso propio	7.4	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	6.5	0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0
				Cargas muertas	84.4	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	84.4	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	14.3	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	14.3	0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	2.2	-0.1	0.5	-0.1	1.2	0.0	2.2	0.1	-2.3	-0.1	1.2	0.0
				Viento +X exc.-	1.1	-0.1	0.6	-0.1	1.3	0.0	1.1	0.0	-2.3	-0.1	1.3	0.0
				Viento -X exc.+	-2.2	0.1	-0.5	0.1	-1.2	0.0	-2.2	-0.1	2.3	0.1	-1.2	0.0
				Viento -X exc.-	-1.1	0.1	-0.6	0.1	-1.3	0.0	-1.1	-0.0	2.3	0.1	-1.3	0.0
				Viento +Y exc.+	-18.8	0.5	0.0	0.3	0.0	0.0	-18.8	-0.1	-0.0	0.3	0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	-15.1	0.4	-0.2	0.2	-0.1	0.0	-15.1	-0.1	0.1	0.2	-0.1	0.0
				Viento -Y exc.+	18.8	-0.5	-0.0	-0.3	-0.0	0.0	18.8	0.1	0.0	-0.3	-0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	15.1	-0.4	0.2	-0.2	0.1	0.0	15.1	0.1	-0.1	-0.2	0.1	0.0
	Planta baja	30x30	0.00/0.05	Peso propio	135.6	0.0	-0.3	0.5	-95.1	0.0	135.5	0.0	4.5	0.5	-95.1	0.0
				Cargas muertas	234.3	-0.2	-0.1	-0.3	-41.3	0.0	234.3	-0.2	2.0	-0.3	-41.3	0.0
				Sobrecarga de uso	105.1	0.2	-0.0	0.9	-93.6	0.0	105.1	0.2	4.7	0.9	-93.6	0.0
				Viento +X exc.+	4.7	-0.3	-1.7	-1.0	-3.8	-0.0	4.7	-0.3	-1.5	-1.0	-3.8	-0.0
				Viento +X exc.-	3.0	-0.1	-1.7	-0.3	-4.0	-0.0	3.0	-0.1	-1.5	-0.3	-4.0	-0.0
				Viento -X exc.+	-4.7	0.3	1.7	1.0	3.8	0.0	-4.7	0.3	1.5	1.0	3.8	0.0
				Viento -X exc.-	-3.0	0.1	1.7	0.3	4.0	0.0	-3.0	0.1	1.5	0.3	4.0	0.0
				Viento +Y exc.+	-27.9	3.9	-0.0	12.8	-0.1	0.0	-27.9	3.3	-0.0	12.8	-0.1	0.0
				Viento +Y exc.-	-22.3	3.3	0.1	10.9	0.4	-0.0	-22.3	2.8	0.1	10.9	0.4	-0.0
				Viento -Y exc.+	27.9	-3.9	0.0	-12.8	0.1	-0.0	27.9	-3.3	0.0	-12.8	0.1	-0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Fe1

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Viento -Y exc.-	22.3	-3.3	-0.1	-10.9	-0.4	0.0	22.3	-2.8	-0.1	-10.9	-0.4	0.0
P9	Cubierta gimnasio	HE 160 B	5.07/6.50	Peso propio	4.6	-0.1	-1.0	-0.1	-0.4	0.0	4.0	0.0	-0.5	-0.1	-0.4	0.0
				Cargas muertas	30.8	-0.8	-1.7	-1.2	0.8	0.0	30.8	1.0	-2.9	-1.2	0.8	0.0
				Sobrecarga de uso	8.8	-0.1	-3.5	-0.2	-1.4	0.0	8.8	0.2	-1.5	-0.2	-1.4	0.0
				Viento +X exc.+	0.1	3.2	-1.9	1.9	-1.2	0.0	0.1	0.5	-0.1	1.9	-1.2	0.0
				Viento +X exc.-	-0.2	3.1	-1.6	1.8	-1.0	0.0	-0.2	0.5	-0.1	1.8	-1.0	0.0
				Viento -X exc.+	-0.1	-3.2	1.9	-1.9	1.2	0.0	-0.1	-0.5	0.1	-1.9	1.2	0.0
				Viento -X exc.-	0.2	-3.1	1.6	-1.8	1.0	0.0	0.2	-0.5	0.1	-1.8	1.0	0.0
				Viento +Y exc.+	4.6	-0.0	-5.6	-0.0	-3.6	0.0	4.6	-0.0	-0.5	-0.0	-3.6	0.0
				Viento +Y exc.-	5.4	0.2	-7.2	0.1	-4.6	0.0	5.4	0.0	-0.6	0.1	-4.6	0.0
				Viento -Y exc.+	-4.6	0.0	5.6	0.0	3.6	0.0	-4.6	0.0	0.5	0.0	3.6	0.0
				Viento -Y exc.-	-5.4	-0.2	7.2	-0.1	4.6	0.0	-5.4	-0.0	0.6	-0.1	4.6	0.0
	Cubierta instalaciones	HE 160 B	3.50/4.60	Peso propio	39.7	-0.2	-0.6	-0.5	-3.1	0.0	39.2	0.4	2.8	-0.5	-3.1	0.0
				Cargas muertas	75.8	-0.2	2.7	-0.7	-0.2	0.0	75.8	0.6	2.9	-0.7	-0.2	0.0
				Sobrecarga de uso	41.8	-0.1	0.7	-0.3	-1.0	0.0	41.8	0.2	1.8	-0.3	-1.0	0.0
				Viento +X exc.+	-0.0	-0.6	0.9	-2.3	1.9	0.0	-0.0	2.0	-1.2	-2.3	1.9	0.0
				Viento +X exc.-	-0.3	-0.5	0.7	-2.2	1.6	0.0	-0.3	2.0	-1.0	-2.2	1.6	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	0.6	-0.9	2.3	-1.9	0.0	0.0	-2.0	1.2	2.3	-1.9	0.0
				Viento -X exc.-	0.3	0.5	-0.7	2.2	-1.6	0.0	0.3	-2.0	1.0	2.2	-1.6	0.0
				Viento +Y exc.+	4.3	0.0	2.4	0.0	5.5	0.0	4.3	-0.0	-3.6	0.0	5.5	0.0
				Viento +Y exc.-	5.0	-0.2	3.2	-0.3	7.1	0.0	5.0	0.1	-4.6	-0.3	7.1	0.0
				Viento -Y exc.+	-4.3	-0.0	-2.4	-0.0	-5.5	0.0	-4.3	0.0	3.6	-0.0	-5.5	0.0
				Viento -Y exc.-	-5.0	0.2	-3.2	0.3	-7.1	0.0	-5.0	-0.1	4.6	0.3	-7.1	0.0
	Arriostramiento	HE 160 B	1.00/3.23	Peso propio	42.7	0.1	0.3	0.1	0.4	0.0	41.8	-0.1	-0.6	0.1	0.4	0.0
				Cargas muertas	102.1	0.1	1.4	0.1	1.9	0.0	102.1	-0.2	-2.8	0.1	1.9	0.0
				Sobrecarga de uso	42.0	0.0	-0.4	0.1	-0.4	0.0	42.0	-0.1	0.6	0.1	-0.4	0.0
				Viento +X exc.+	2.0	0.5	-0.1	0.4	-0.3	0.0	2.0	-0.4	0.7	0.4	-0.3	0.0
				Viento +X exc.-	0.9	0.5	-0.1	0.4	-0.3	0.0	0.9	-0.4	0.6	0.4	-0.3	0.0
				Viento -X exc.+	-2.0	-0.5	0.1	-0.4	0.3	0.0	-2.0	0.4	-0.7	-0.4	0.3	0.0
				Viento -X exc.-	-0.9	-0.5	0.1	-0.4	0.3	0.0	-0.9	0.4	-0.6	-0.4	0.3	0.0
				Viento +Y exc.+	17.9	-0.0	0.2	-0.0	-0.7	0.0	17.9	0.0	1.8	-0.0	-0.7	0.0
				Viento +Y exc.-	21.4	0.2	0.2	0.2	-1.0	0.0	21.4	-0.2	2.4	0.2	-1.0	0.0
				Viento -Y exc.+	-17.9	0.0	-0.2	0.0	0.7	0.0	-17.9	-0.0	-1.8	0.0	0.7	0.0
				Viento -Y exc.-	-21.4	-0.2	-0.2	-0.2	1.0	0.0	-21.4	0.2	-2.4	-0.2	1.0	0.0
	Planta baja	30x30	0.00/0.05	Peso propio	161.1	-0.3	-0.1	-88.8	3.7	0.0	161.0	4.2	-0.3	-88.8	3.7	0.0
				Cargas muertas	257.3	-0.3	-0.3	-85.2	23.4	0.0	257.3	4.0	-1.4	-85.2	23.4	0.0
				Sobrecarga de uso	108.5	-0.6	-0.3	-70.0	0.9	0.0	108.5	2.9	-0.3	-70.0	0.9	0.0
				Viento +X exc.+	3.2	1.9	0.3	3.1	1.2	-0.0	3.2	1.7	0.2	3.1	1.2	-0.0
				Viento +X exc.-	1.6	1.8	0.1	3.0	0.5	-0.0	1.6	1.6	0.1	3.0	0.5	-0.0
				Viento -X exc.+	-3.2	-1.9	-0.3	-3.1	-1.2	0.0	-3.2	-1.7	-0.2	-3.1	-1.2	0.0
				Viento -X exc.-	-1.6	-1.8	-0.1	-3.0	-0.5	0.0	-1.6	-1.6	-0.1	-3.0	-0.5	0.0
				Viento +Y exc.+	26.1	-0.0	3.7	-0.1	13.2	0.0	26.1	-0.0	3.1	-0.1	13.2	0.0
				Viento +Y exc.-	31.3	0.1	4.3	0.1	15.3	-0.0	31.3	0.1	3.5	0.1	15.3	-0.0
				Viento -Y exc.+	-26.1	0.0	-3.7	0.1	-13.2	-0.0	-26.1	0.0	-3.1	0.1	-13.2	-0.0
				Viento -Y exc.-	-31.3	-0.1	-4.3	-0.1	-15.3	0.0	-31.3	-0.1	-3.5	-0.1	-15.3	0.0
P10	Cubierta gimnasio	HE 180 B	5.07/6.37	Peso propio	9.9	0.0	-5.4	0.0	-1.8	0.0	9.3	0.0	-3.1	0.0	-1.8	0.0
				Cargas muertas	44.2	0.0	-3.4	0.0	0.4	0.0	44.2	0.0	-3.9	0.0	0.4	0.0
				Sobrecarga de uso	31.6	0.0	-6.8	0.0	2.0	0.0	31.6	0.0	-9.4	0.0	2.0	0.0
				Viento +X exc.+	-0.0	3.3	-0.5	1.9	-0.3	0.0	-0.0	0.8	-0.0	1.9	-0.3	0.0
				Viento +X exc.-	-0.0	3.3	-0.4	1.9	-0.3	0.0	-0.0	0.8	-0.0	1.9	-0.3	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-3.3	0.5	-1.9	0.3	0.0	0.0	-0.8	0.0	-1.9	0.3	0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-3.3	0.4	-1.9	0.3	0.0	0.0	-0.8	0.0	-1.9	0.3	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.1	-0.0	-4.3	0.0	-2.9	0.0	-0.1	0.0	-0.5	0.0	-2.9	0.0
				Viento +Y exc.-	-0.1	0.0	-4.7	0.0	-3.2	0.0	-0.1	0.0	-0.5	0.0	-3.2	0.0
				Viento -Y exc.+	0.1	0.0	4.3	0.0	2.9	0.0	0.1	0.0	0.5	0.0	2.9	0.0
				Viento -Y exc.-	0.1	-0.0	4.7	-0.0	3.2	0.0	0.1	-0.0	0.5	-0.0	3.2	0.0
	Cubierta instalaciones	HE 180 B	3.50/4.58	Peso propio	84.9	-0.0	2.7	0.0	-2.3	0.0	84.4	-0.0	5.2	0.0	-2.3	0.0
				Cargas muertas	120.0	-0.0	1.6	0.0	-1.2	0.0	120.0	-0.0	2.9	0.0	-1.2	0.0
				Sobrecarga de uso	107.0	-0.0	3.1	0.0	-2.4	0.0	107.0	-0.0	5.7	0.0	-2.4	0.0
				Viento +X exc.+	-0.0	1.2	-0.2	-1.1	0.2	0.0	-0.0	2.4	-0.4	-1.1	0.2	0.0
				Viento +X exc.-	-0.0	1.2	-0.1	-1.1	0.2	-0.0	-0.0	2.4	-0.3	-1.1	0.2	-0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-1.2	0.2	1.1	-0.2	-0.0	0.0	-2.4	0.4	1.1	-0.2	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-1.2	0.1	1.1	-0.2	0.0	0.0	-2.4	0.3	1.1	-0.2	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.2	0.0	-1.5	0.0	1.9	-0.0	-0.2	-0.0	-3.5	0.0	1.9	-0.0
				Viento +Y exc.-	-0.2	0.0	-1.6	0.0	2.1	0.0	-0.2	0.0	-3.8	0.0	2.1	0.0
				Viento -Y exc.+	0.2	0.0	1.5	-0.0	-1.9	0.0	0.2	0.0	3.5	-0.0	-1.9	0.0
				Viento -Y exc.-	0.2	-0.0	1.6	0.0	-2.1	-0.0	0.2	-0.0	3.8	0.0	-2.1	-0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Arriostramiento	HE 180 B	1.00/3.50	Peso propio	86.2	-0.0	-2.9	0.0	-2.3	0.0	84.9	-0.0	2.7	0.0	-2.3	0.0
				Cargas muertas	120.0	-0.0	-1.5	0.0	-1.2	0.0	120.0	-0.0	1.6	0.0	-1.2	0.0
				Sobrecarga de uso	107.0	0.0	-2.8	0.0	-2.4	0.0	107.0	-0.0	3.1	0.0	-2.4	0.0
				Viento +X exc.+	-0.0	-0.8	0.4	-0.8	0.2	-0.0	-0.0	1.2	-0.2	-0.8	0.2	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.0	-0.8	0.3	-0.8	0.2	0.0	-0.0	1.2	-0.1	-0.8	0.2	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	0.8	-0.4	0.8	-0.2	0.0	0.0	-1.2	0.2	0.8	-0.2	0.0
				Viento -X exc.-	0.0	0.8	-0.3	0.8	-0.2	0.0	0.0	-1.2	0.1	0.8	-0.2	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.2	0.0	3.9	0.0	2.1	0.0	-0.2	0.0	-1.5	0.0	2.1	0.0
				Viento +Y exc.-	-0.2	0.0	4.2	0.0	2.3	-0.0	-0.2	0.0	-1.6	0.0	2.3	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.2	-0.0	-3.9	-0.0	-2.1	0.0	0.2	0.0	1.5	-0.0	-2.1	0.0
				Viento -Y exc.-	0.2	-0.0	-4.2	0.0	-2.3	0.0	0.2	-0.0	1.6	0.0	-2.3	0.0
	Planta baja	30x30	0.00/0.05	Peso propio	254.2	-0.0	-0.0	0.5	3.0	0.0	254.1	-0.1	-0.2	0.5	3.0	0.0
				Cargas muertas	287.3	-0.0	-0.3	0.5	1.3	0.0	287.3	-0.1	-0.3	0.5	1.3	0.0
				Sobrecarga de uso	240.5	-0.4	-0.1	-8.9	3.8	0.0	240.5	0.0	-0.3	-8.9	3.8	0.0
				Viento +X exc.+	-0.0	1.9	0.1	6.2	-0.3	-0.0	-0.0	1.6	0.1	6.2	-0.3	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.0	1.8	0.0	6.0	-0.3	-0.0	-0.0	1.5	0.0	6.0	-0.3	-0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-1.9	-0.1	-6.2	0.3	0.0	0.0	-1.6	-0.1	-6.2	0.3	0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-1.8	-0.0	-6.0	0.3	0.0	0.0	-1.5	-0.0	-6.0	0.3	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.2	-0.0	3.8	-0.1	-0.0	0.0	-0.2	-0.0	3.8	-0.1	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.-	-0.2	0.1	3.9	0.4	-0.1	-0.0	-0.2	0.1	3.9	0.4	-0.1	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.2	0.0	-3.8	0.1	0.0	-0.0	0.2	0.0	-3.8	0.1	0.0	-0.0
				Viento -Y exc.-	0.2	-0.1	-3.9	-0.4	0.1	0.0	0.2	-0.1	-3.9	-0.4	0.1	0.0
P11	Cubierta gimnasio	HE 180 B	5.07/6.37	Peso propio	9.9	-0.0	-5.4	-0.0	-1.8	0.0	9.3	-0.0	-3.1	-0.0	-1.8	0.0
				Cargas muertas	44.2	-0.0	-3.4	-0.0	0.4	0.0	44.2	-0.0	-3.9	-0.0	0.4	0.0
				Sobrecarga de uso	31.6	-0.0	-6.7	-0.0	2.1	0.0	31.6	-0.0	-9.4	-0.0	2.1	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	3.3	0.6	1.9	0.4	0.0	0.0	0.8	0.0	1.9	0.4	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	3.3	0.5	1.9	0.3	0.0	0.0	0.8	0.0	1.9	0.3	0.0
				Viento -X exc.+	-0.0	-3.3	-0.6	-1.9	-0.4	0.0	-0.0	-0.8	-0.0	-1.9	-0.4	0.0
				Viento -X exc.-	-0.0	-3.3	-0.5	-1.9	-0.3	0.0	-0.0	-0.8	-0.0	-1.9	-0.3	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.1	-0.0	-3.9	-0.0	-2.7	0.0	-0.1	0.0	-0.5	-0.0	-2.7	0.0
				Viento +Y exc.-	-0.1	0.0	-3.4	0.0	-2.3	0.0	-0.1	0.0	-0.4	0.0	-2.3	0.0
				Viento -Y exc.+	0.1	0.0	3.9	0.0	2.7	0.0	0.1	0.0	0.5	0.0	2.7	0.0
				Viento -Y exc.-	0.1	-0.0	3.4	-0.0	2.3	0.0	0.1	0.0	0.4	-0.0	2.3	0.0
	Cubierta instalaciones	HE 180 B	3.50/4.58	Peso propio	84.6	0.0	2.8	-0.0	-2.3	0.0	84.0	0.0	5.3	-0.0	-2.3	0.0
				Cargas muertas	118.7	0.0	1.6	-0.0	-1.2	0.0	118.7	0.0	2.9	-0.0	-1.2	0.0
				Sobrecarga de uso	106.0	0.0	3.2	-0.0	-2.4	0.0	106.0	0.0	5.8	-0.0	-2.4	0.0
				Viento +X exc.+	-11.0	1.2	0.2	-1.1	-0.3	0.0	-11.0	2.4	0.5	-1.1	-0.3	0.0
				Viento +X exc.-	-11.0	1.2	0.2	-1.1	-0.2	-0.0	-11.0	2.4	0.4	-1.1	-0.2	-0.0
				Viento -X exc.+	11.0	-1.2	-0.2	1.1	0.3	-0.0	11.0	-2.4	-0.5	1.1	0.3	-0.0
				Viento -X exc.-	11.0	-1.2	-0.2	1.1	0.2	0.0	11.0	-2.4	-0.4	1.1	0.2	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.3	0.0	-1.4	0.0	1.7	-0.0	-0.3	-0.0	-3.3	0.0	1.7	-0.0
				Viento +Y exc.-	-0.4	0.0	-1.2	0.0	1.5	0.0	-0.4	0.0	-2.9	0.0	1.5	0.0
				Viento -Y exc.+	0.3	0.0	1.4	0.0	-1.7	0.0	0.3	0.0	3.3	0.0	-1.7	0.0
				Viento -Y exc.-	0.4	-0.0	1.2	0.0	-1.5	-0.0	0.4	-0.0	2.9	0.0	-1.5	-0.0
	Arriostramiento	HE 180 B	1.00/3.50	Peso propio	85.8	-0.0	-3.0	-0.0	-2.3	0.0	84.6	0.0	2.8	-0.0	-2.3	0.0
				Cargas muertas	118.7	-0.0	-1.5	-0.0	-1.2	0.0	118.7	0.0	1.6	-0.0	-1.2	0.0
				Sobrecarga de uso	106.0	-0.0	-2.9	-0.0	-2.4	0.0	106.0	0.0	3.2	-0.0	-2.4	0.0
				Viento +X exc.+	-11.0	-0.8	-0.4	-0.8	-0.3	-0.0	-11.0	1.2	0.2	-0.8	-0.3	-0.0
				Viento +X exc.-	-11.0	-0.8	-0.3	-0.8	-0.2	0.0	-11.0	1.2	0.2	-0.8	-0.2	0.0
				Viento -X exc.+	11.0	0.8	0.4	0.8	0.3	0.0	11.0	-1.2	-0.2	0.8	0.3	0.0
				Viento -X exc.-	11.0	0.8	0.3	0.8	0.2	0.0	11.0	-1.2	-0.2	0.8	0.2	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.3	0.0	3.6	0.0	2.0	0.0	-0.3	0.0	-1.4	0.0	2.0	0.0
				Viento +Y exc.-	-0.4	0.0	3.2	0.0	1.8	-0.0	-0.4	0.0	-1.2	0.0	1.8	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.3	-0.0	-3.6	0.0	-2.0	0.0	0.3	0.0	1.4	0.0	-2.0	0.0
				Viento -Y exc.-	0.4	-0.0	-3.2	0.0	-1.8	0.0	0.4	-0.0	1.2	0.0	-1.8	0.0
	Planta baja	30x30	0.00/0.05	Peso propio	255.2	-0.0	0.0	-0.7	3.1	0.0	255.1	0.0	-0.1	-0.7	3.1	0.0
				Cargas muertas	287.7	-0.0	-0.2	-0.7	1.3	0.0	287.7	0.0	-0.3	-0.7	1.3	0.0
				Sobrecarga de uso	243.1	-0.4	0.0	5.3	4.1	0.0	243.1	-0.6	-0.2	5.3	4.1	0.0
				Viento +X exc.+	-22.1	1.9	-0.1	6.2	0.3	-0.0	-22.1	1.6	-0.1	6.2	0.3	-0.0
				Viento +X exc.-	-22.0	1.8	-0.0	6.0	0.3	-0.0	-22.0	1.5	-0.1	6.0	0.3	-0.0
				Viento -X exc.+	22.1	-1.9	0.1	-6.2	-0.3	0.0	22.1	-1.6	0.1	-6.2	-0.3	0.0
				Viento -X exc.-	22.0	-1.8	0.0	-6.0	-0.3	0.0	22.0	-1.5	0.1	-6.0	-0.3	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.1	-0.0	3.8	-0.1	0.3	0.0	-0.1	-0.0	3.8	-0.1	0.3	0.0
				Viento +Y exc.-	-0.3	0.1	3.6	0.4	0.5	-0.0	-0.3	0.1	3.6	0.4	0.5	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.1	0.0	-3.8	0.1	-0.3	-0.0	0.1	0.0	-3.8	0.1	-0.3	-0.0
				Viento -Y exc.-	0.3	-0.1	-3.6	-0.4	-0.5	0.0	0.3	-0.1	-3.6	-0.4	-0.5	0.0
P12	Cubierta gimnasio	HE 160 B	5.07/6.50	Peso propio	4.6	0.2	-0.7	0.2	-0.2	0.0	4.0	-0.0	-0.4	0.2	-0.2	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Fe1

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Cargas muertas	30.8	0.8	-1.7	1.3	0.8	0.0	30.8	-1.0	-2.9	1.3	0.8	0.0
				Sobrecarga de uso	8.7	0.2	-3.0	0.2	-1.0	0.0	8.7	-0.1	-1.5	0.2	-1.0	0.0
				Viento +X exc.+	-0.2	3.2	2.1	1.9	1.3	0.0	-0.2	0.5	0.2	1.9	1.3	0.0
				Viento +X exc.-	0.1	3.1	1.7	1.8	1.1	0.0	0.1	0.5	0.1	1.8	1.1	0.0
				Viento -X exc.+	0.2	-3.2	-2.1	-1.9	-1.3	0.0	0.2	-0.5	-0.2	-1.9	-1.3	0.0
				Viento -X exc.-	-0.1	-3.1	-1.7	-1.8	-1.1	0.0	-0.1	-0.5	-0.1	-1.8	-1.1	0.0
				Viento +Y exc.+	4.7	-0.0	-4.0	-0.0	-2.6	0.0	4.7	-0.0	-0.3	-0.0	-2.6	0.0
				Viento +Y exc.-	3.9	0.2	-2.3	0.1	-1.5	0.0	3.9	0.0	-0.2	0.1	-1.5	0.0
				Viento -Y exc.+	-4.7	0.0	4.0	0.0	2.6	0.0	-4.7	0.0	0.3	0.0	2.6	0.0
				Viento -Y exc.-	-3.9	-0.2	2.3	-0.1	1.5	0.0	-3.9	-0.0	0.2	-0.1	1.5	0.0
	Cubierta instalaciones	HE 160 B	3.50/4.60	Peso propio	39.2	0.1	-0.8	0.4	-3.5	0.0	38.8	-0.4	3.1	0.4	-3.5	0.0
				Cargas muertas	74.8	0.2	2.7	0.6	-0.3	0.0	74.8	-0.5	3.0	0.6	-0.3	0.0
				Sobrecarga de uso	41.1	0.0	0.5	0.2	-1.5	0.0	41.1	-0.2	2.2	0.2	-1.5	0.0
				Viento +X exc.+	11.0	-0.6	-0.9	-2.3	-2.0	0.0	11.0	2.0	1.3	-2.3	-2.0	0.0
				Viento +X exc.-	11.2	-0.5	-0.8	-2.2	-1.7	0.0	11.2	2.0	1.0	-2.2	-1.7	0.0
				Viento -X exc.+	-11.0	0.6	0.9	2.3	2.0	0.0	-11.0	-2.0	-1.3	2.3	2.0	0.0
				Viento -X exc.-	-11.2	0.5	0.8	2.2	1.7	0.0	-11.2	-2.0	-1.0	2.2	1.7	0.0
				Viento +Y exc.+	4.3	0.0	1.5	0.0	3.8	0.0	4.3	-0.0	-2.7	0.0	3.8	0.0
				Viento +Y exc.-	3.7	-0.2	0.7	-0.3	2.1	0.0	3.7	0.1	-1.6	-0.3	2.1	0.0
				Viento -Y exc.+	-4.3	-0.0	-1.5	-0.0	-3.8	0.0	-4.3	0.0	2.7	-0.0	-3.8	0.0
				Viento -Y exc.-	-3.7	0.2	-0.7	0.3	-2.1	0.0	-3.7	-0.1	1.6	0.3	-2.1	0.0
	Arriostramiento	HE 160 B	1.00/3.23	Peso propio	42.1	-0.0	0.3	-0.0	0.5	0.0	41.2	0.1	-0.8	-0.0	0.5	0.0
				Cargas muertas	101.0	-0.1	1.4	-0.1	1.9	0.0	101.0	0.1	-2.8	-0.1	1.9	0.0
				Sobrecarga de uso	41.1	0.0	-0.3	-0.0	-0.3	0.0	41.1	0.0	0.4	-0.0	-0.3	0.0
				Viento +X exc.+	8.8	0.5	0.1	0.4	0.4	0.0	8.8	-0.4	-0.7	0.4	0.4	0.0
				Viento +X exc.-	9.9	0.5	0.1	0.4	0.3	0.0	9.9	-0.4	-0.6	0.4	0.3	0.0
				Viento -X exc.+	-8.8	-0.5	-0.1	-0.4	-0.4	0.0	-8.8	0.4	0.7	-0.4	-0.4	0.0
				Viento -X exc.-	-9.9	-0.5	-0.1	-0.4	-0.3	0.0	-9.9	0.4	0.6	-0.4	-0.3	0.0
				Viento +Y exc.+	18.4	-0.0	0.6	-0.0	-0.2	0.0	18.4	0.0	1.1	-0.0	-0.2	0.0
				Viento +Y exc.-	14.9	0.2	0.7	0.2	0.1	0.0	14.9	-0.2	0.5	0.2	0.1	0.0
				Viento -Y exc.+	-18.4	0.0	-0.6	0.0	0.2	0.0	-18.4	-0.0	-1.1	0.0	0.2	0.0
				Viento -Y exc.-	-14.9	-0.2	-0.7	-0.2	-0.1	0.0	-14.9	0.2	-0.5	-0.2	-0.1	0.0
	Planta baja	30x30	0.00/0.05	Peso propio	161.6	0.2	0.1	88.7	4.2	0.0	161.5	-4.2	-0.2	88.7	4.2	0.0
				Cargas muertas	259.9	0.2	-0.1	85.1	23.6	0.0	259.9	-4.1	-1.3	85.1	23.6	0.0
				Sobrecarga de uso	118.7	-0.2	0.2	77.1	2.0	0.0	118.7	-4.0	0.1	77.1	2.0	0.0
				Viento +X exc.+	18.7	1.9	-0.3	3.1	-1.3	-0.0	18.7	1.7	-0.3	3.1	-1.3	-0.0
				Viento +X exc.-	20.2	1.8	-0.1	3.0	-0.6	-0.0	20.2	1.6	-0.1	3.0	-0.6	-0.0
				Viento -X exc.+	-18.7	-1.9	0.3	-3.1	1.3	0.0	-18.7	-1.7	0.3	-3.1	1.3	0.0
				Viento -X exc.-	-20.2	-1.8	0.1	-3.0	0.6	0.0	-20.2	-1.6	0.1	-3.0	0.6	0.0
				Viento +Y exc.+	26.9	-0.0	3.9	0.0	13.5	0.0	26.9	-0.0	3.2	0.0	13.5	0.0
				Viento +Y exc.-	21.7	0.1	3.3	0.1	11.3	-0.0	21.7	0.1	2.8	0.1	11.3	-0.0
				Viento -Y exc.+	-26.9	0.0	-3.9	0.0	-13.5	-0.0	-26.9	0.0	-3.2	0.0	-13.5	-0.0
				Viento -Y exc.-	-21.7	-0.1	-3.3	-0.1	-11.3	0.0	-21.7	-0.1	-2.8	-0.1	-11.3	0.0
P13	Cubierta instalaciones	CHS 168.3x6.0	3.50/4.85	Peso propio	7.1	0.2	0.0	-0.1	-0.0	0.0	6.8	0.3	0.1	-0.1	-0.0	0.0
				Cargas muertas	6.2	0.3	0.2	-0.3	-0.2	0.0	6.2	0.7	0.4	-0.3	-0.2	0.0
				Sobrecarga de uso	21.9	0.8	0.4	-0.6	-0.3	-0.0	21.9	1.6	0.8	-0.6	-0.3	-0.0
				Viento +X exc.+	-0.2	-0.2	-0.0	0.0	0.1	-0.0	-0.2	-0.2	-0.2	0.0	0.1	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.2	-0.2	-0.0	-0.0	0.1	-0.0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.0	0.1	-0.0
				Viento -X exc.+	0.2	0.2	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.2	0.2	0.0	-0.1	0.0
				Viento -X exc.-	0.2	0.2	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.2	0.2	0.0	-0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.3	-0.0	-0.2	0.0	0.2	-0.0	-0.3	-0.0	-0.5	0.0	0.2	-0.0
				Viento +Y exc.-	-0.5	-0.0	-0.3	0.0	0.3	-0.0	-0.5	-0.1	-0.7	0.0	0.3	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.3	0.0	0.2	-0.0	-0.2	0.0	0.3	0.0	0.5	-0.0	-0.2	0.0
				Viento -Y exc.-	0.5	0.0	0.3	-0.0	-0.3	0.0	0.5	0.1	0.7	-0.0	-0.3	0.0
	Arriostramiento	CHS 168.3x6.0	1.00/3.50	Peso propio	7.7	-0.2	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	7.1	0.2	0.0	-0.1	-0.0	0.0
				Cargas muertas	6.2	-0.4	-0.2	-0.3	-0.2	0.0	6.2	0.3	0.2	-0.3	-0.2	0.0
				Sobrecarga de uso	21.9	-0.8	-0.3	-0.6	-0.3	-0.0	21.9	0.8	0.4	-0.6	-0.3	-0.0
				Viento +X exc.+	-0.2	0.6	0.3	0.3	0.1	-0.0	-0.2	-0.2	-0.0	0.3	0.1	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.2	0.6	0.2	0.3	0.1	-0.0	-0.2	-0.2	-0.0	0.3	0.1	-0.0
				Viento -X exc.+	0.2	-0.6	-0.3	-0.3	-0.1	0.0	0.2	0.2	0.0	-0.3	-0.1	0.0
				Viento -X exc.-	0.2	-0.6	-0.2	-0.3	-0.1	0.0	0.2	0.2	0.0	-0.3	-0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.3	0.0	0.8	0.0	0.4	-0.0	-0.3	-0.0	-0.2	0.0	0.4	-0.0
				Viento +Y exc.-	-0.5	0.1	1.1	0.0	0.5	-0.0	-0.5	-0.0	-0.3	0.0	0.5	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.3	-0.0	-0.8	-0.0	-0.4	0.0	0.3	0.0	0.2	-0.0	-0.4	0.0
				Viento -Y exc.-	0.5	-0.1	-1.1	-0.0	-0.5	0.0	0.5	0.0	0.3	-0.0	-0.5	0.0
	Planta baja	30x30	0.00/1.00	Peso propio	9.9	-0.3	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	7.7	-0.2	-0.0	-0.1	-0.0	0.0
				Cargas muertas	6.2	-0.6	-0.3	-0.3	-0.2	0.0	6.2	-0.4	-0.2	-0.3	-0.2	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P14	Cubierta instalaciones	HE 160 B	3.50/4.60	Sobrecarga de uso	21.9	-1.4	-0.6	-0.6	-0.3	-0.0	21.9	-0.8	-0.3	-0.6	-0.3	-0.0
				Viento +X exc.+	-0.2	1.2	0.4	0.6	0.1	-0.0	-0.2	0.6	0.3	0.6	0.1	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.2	1.2	0.3	0.6	0.1	-0.0	-0.2	0.6	0.2	0.6	0.1	-0.0
				Viento -X exc.+	0.2	-1.2	-0.4	-0.6	-0.1	0.0	0.2	-0.6	-0.3	-0.6	-0.1	0.0
				Viento -X exc.-	0.2	-1.2	-0.3	-0.6	-0.1	0.0	0.2	-0.6	-0.2	-0.6	-0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.3	0.0	1.5	0.0	0.7	0.0	-0.3	0.0	0.8	0.0	0.7	0.0
				Viento +Y exc.-	-0.5	0.1	1.9	0.0	0.9	-0.0	-0.5	0.1	1.1	0.0	0.9	-0.0
				Viento -Y exc.+	0.3	-0.0	-1.5	-0.0	-0.7	-0.0	0.3	-0.0	-0.8	-0.0	-0.7	-0.0
				Viento -Y exc.-	0.5	-0.1	-1.9	-0.0	-0.9	0.0	0.5	-0.1	-1.1	-0.0	-0.9	0.0
				Peso propio	50.1	0.3	-0.6	-0.3	0.5	0.0	49.6	0.6	-1.2	-0.3	0.5	0.0
				Cargas muertas	47.7	0.2	-0.6	-0.1	0.5	0.0	47.7	0.3	-1.2	-0.1	0.5	0.0
				Sobrecarga de uso	58.1	0.4	-0.7	-0.3	0.7	0.0	58.1	0.7	-1.5	-0.3	0.7	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	-0.2	-0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	-0.3	-0.2	0.0	0.2	0.0
P14	Arriostramiento	HE 160 B	1.00/3.50	Viento +X exc.-	-0.0	-0.2	-0.0	0.0	0.1	-0.0	-0.0	-0.3	-0.2	0.0	0.1	-0.0
				Viento -X exc.+	0.0	0.2	0.0	-0.0	-0.2	-0.0	0.0	0.3	0.2	-0.0	-0.2	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	0.2	0.0	-0.0	-0.1	0.0	0.0	0.3	0.2	-0.0	-0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	0.1	-0.0	-0.2	0.0	0.5	-0.0	0.1	-0.0	-0.8	0.0	0.5	-0.0
				Viento +Y exc.-	0.1	-0.0	-0.2	0.0	0.7	0.0	0.1	-0.1	-1.0	0.0	0.7	0.0
				Viento -Y exc.+	-0.1	0.0	0.2	-0.0	-0.5	0.0	-0.1	0.0	0.8	-0.0	-0.5	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.1	0.0	0.2	-0.0	-0.7	-0.0	-0.1	0.1	1.0	-0.0	-0.7	-0.0
				Peso propio	51.1	-0.4	0.7	-0.3	0.5	0.0	50.1	0.3	-0.6	-0.3	0.5	0.0
				Cargas muertas	47.7	-0.2	0.7	-0.1	0.5	0.0	47.7	0.2	-0.6	-0.1	0.5	0.0
				Sobrecarga de uso	58.1	-0.4	1.1	-0.3	0.7	0.0	58.1	0.4	-0.7	-0.3	0.7	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	0.6	0.4	0.3	0.2	0.0	0.0	-0.2	-0.0	0.3	0.2	0.0
				Viento +X exc.-	-0.0	0.6	0.3	0.3	0.1	0.0	-0.0	-0.2	-0.0	0.3	0.1	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-0.6	-0.4	-0.3	-0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	-0.3	-0.2	0.0
P14	Planta baja	30x30	0.00/0.05	Viento -X exc.-	0.0	-0.6	-0.3	-0.3	-0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	-0.3	-0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	0.1	0.0	1.8	0.0	0.8	0.0	0.1	-0.0	-0.2	0.0	0.8	0.0
				Viento +Y exc.-	0.1	0.1	2.2	0.0	0.9	0.0	0.1	-0.0	-0.2	0.0	0.9	0.0
				Viento -Y exc.+	-0.1	-0.0	-1.8	-0.0	-0.8	0.0	-0.1	0.0	0.2	-0.0	-0.8	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.1	-0.1	-2.2	-0.0	-0.9	0.0	-0.1	0.0	0.2	-0.0	-0.9	0.0
				Peso propio	114.3	-0.2	-0.1	-49.2	10.2	0.0	114.2	2.3	-0.6	-49.2	10.2	0.0
				Cargas muertas	126.2	-0.2	-0.3	-54.8	14.5	0.0	126.2	2.5	-1.0	-54.8	14.5	0.0
				Sobrecarga de uso	79.5	-0.5	-0.3	-21.9	-0.5	0.0	79.5	0.6	-0.3	-21.9	-0.5	0.0
				Viento +X exc.+	-0.4	2.0	0.3	3.3	0.4	-0.0	-0.4	1.8	0.3	3.3	0.4	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.5	1.9	0.1	3.0	-0.0	-0.0	-0.5	1.7	0.1	3.0	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	0.4	-2.0	-0.3	-3.3	-0.4	0.0	0.4	-1.8	-0.3	-3.3	-0.4	0.0
				Viento -X exc.-	0.5	-1.9	-0.1	-3.0	0.0	0.0	0.5	-1.7	-0.1	-3.0	0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	2.6	-0.1	3.7	0.0	7.3	0.0	2.6	-0.1	3.4	0.0	7.3	0.0
P15	Cubierta instalaciones	HE 160 B	3.50/4.58	Viento +Y exc.-	2.9	0.4	4.3	0.8	8.3	-0.0	2.9	0.3	3.9	0.8	8.3	-0.0
				Viento -Y exc.+	-2.6	0.1	-3.7	-0.0	-7.3	-0.0	-2.6	0.1	-3.4	-0.0	-7.3	-0.0
				Viento -Y exc.-	-2.9	-0.4	-4.3	-0.8	-8.3	0.0	-2.9	-0.3	-3.9	-0.8	-8.3	0.0
				Peso propio	112.9	-0.0	-1.0	0.0	0.8	0.0	112.4	-0.0	-1.9	0.0	0.8	0.0
				Cargas muertas	66.4	-0.0	-0.6	0.0	0.5	0.0	66.4	-0.0	-1.1	0.0	0.5	0.0
				Sobrecarga de uso	132.0	-0.0	-1.2	0.0	1.1	0.0	132.0	-0.0	-2.4	0.0	1.1	0.0
				Viento +X exc.+	-0.0	-0.3	-0.0	0.1	0.1	0.0	-0.0	-0.3	-0.1	0.1	0.1	0.0
				Viento +X exc.-	-0.0	-0.3	-0.0	0.1	0.0	-0.0	-0.0	-0.3	-0.1	0.1	0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	0.0	0.3	0.0	-0.1	-0.1	-0.0	0.0	0.3	0.1	-0.1	-0.1	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	0.3	0.0	-0.1	-0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	-0.1	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.0	-0.0	-0.3	0.0	0.6	-0.0	-0.0	-0.0	-0.9	0.0	0.6	-0.0
				Viento +Y exc.-	-0.0	-0.0	-0.3	0.1	0.6	0.0	-0.0	-0.1	-1.0	0.1	0.6	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	0.0	0.3	-0.0	-0.6	0.0	0.0	0.0	0.9	-0.0	-0.6	0.0
P15	Arriostramiento	HE 160 B	1.00/3.50	Viento -Y exc.-	0.0	0.0	0.3	-0.1	-0.6	-0.0	0.0	0.1	1.0	-0.1	-0.6	-0.0
				Peso propio	113.9	0.0	1.1	0.0	0.8	0.0	112.9	-0.0	-1.0	0.0	0.8	0.0
				Cargas muertas	66.4	0.0	0.7	0.0	0.5	0.0	66.4	-0.0	-0.6	0.0	0.5	0.0
				Sobrecarga de uso	132.0	0.0	1.6	0.0	1.1	0.0	132.0	-0.0	-1.2	0.0	1.1	0.0
				Viento +X exc.+	-0.0	0.7	0.1	0.4	0.1	0.0	-0.0	-0.3	-0.0	0.4	0.1	0.0
				Viento +X exc.-	-0.0	0.6	0.1	0.4	0.0	0.0	-0.0	-0.3	-0.0	0.4	0.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-0.7	-0.1	-0.4	-0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	-0.4	-0.1	0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-0.6	-0.1	-0.4	-0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	-0.4	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.0	0.0	1.8	0.0	0.8	0.0	-0.0	-0.0	-0.3	0.0	0.8	0.0
				Viento +Y exc.-	-0.0	0.1	1.9	0.1	0.9	0.0	-0.0	-0.0	-0.3	0.1	0.9	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	-0.0	-1.8	-0.0	-0.8	0.0	0.0	0.0	0.3	-0.0	-0.8	0.0
				Viento -Y exc.-	0.0	-0.1	-1.9	-0.1	-0.9	0.0	0.0	0.0	0.3	-0.1	-0.9	0.0
				Peso propio	208.1	-0.1	-0.1	0.1	-5.7	0.0	207.9	-0.1	0.2	0.1	-5.7	0.0
P15	Planta baja	30x30	0.00/0.05	Cargas muertas	170.9	-0.1	-0.3	0.2	-7.6	0.0	170.9	-0.1	0.1	0.2	-7.6	0.0
				Sobrecarga de uso	176.0	-0.5	-0.1	-8.0	-3.5	0.0	176.0	-0.1	0.0	-8.0	-3.5	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Fe1

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P16	Cubierta instalaciones	HE 160 B	3.50/4.58	Viento +X exc.+	-0.0	2.0	0.1	5.2	-0.0	-0.0	-0.0	1.8	0.1	5.2	-0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	-0.0	1.9	0.0	4.7	-0.1	-0.0	-0.0	1.6	0.0	4.7	-0.1	-0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-2.0	-0.1	-5.2	0.0	0.0	0.0	-1.8	-0.1	-5.2	0.0	0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-1.9	-0.0	-4.7	0.1	0.0	0.0	-1.6	-0.0	-4.7	0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-0.1	3.8	-0.2	2.1	0.0	0.0	-0.1	3.7	-0.2	2.1	0.0
				Viento +Y exc.-	0.0	0.4	3.9	1.0	2.1	-0.0	0.0	0.3	3.8	1.0	2.1	-0.0
				Viento -Y exc.+	-0.0	0.1	-3.8	0.2	-2.1	-0.0	-0.0	0.1	-3.7	0.2	-2.1	-0.0
				Viento -Y exc.-	-0.0	-0.4	-3.9	-1.0	-2.1	0.0	-0.0	-0.3	-3.8	-1.0	-2.1	0.0
				Peso propio	89.7	-0.2	-2.4	0.1	2.0	0.0	89.3	-0.3	-4.6	0.1	2.0	0.0
				Cargas muertas	72.7	0.1	-1.1	-0.1	0.9	0.0	72.7	0.3	-2.1	-0.1	0.9	0.0
				Sobrecarga de uso	97.6	-0.3	-2.9	0.3	2.5	0.0	97.6	-0.6	-5.6	0.3	2.5	0.0
				Viento +X exc.+	0.1	-0.2	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.1	-0.3	0.1	0.0	-0.1	0.0
	Arriostramiento	HE 160 B	1.00/3.50	Viento +X exc.-	0.1	-0.2	0.0	0.0	-0.1	-0.0	0.1	-0.3	0.1	0.0	-0.1	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.1	0.2	-0.0	-0.0	0.1	-0.0	-0.1	0.3	-0.1	-0.0	0.1	-0.0
				Viento -X exc.-	-0.1	0.2	-0.0	-0.0	0.1	0.0	-0.1	0.3	-0.1	-0.0	0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.0	-0.0	-0.3	0.0	0.6	-0.0	-0.0	-0.0	-0.9	0.0	0.6	-0.0
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.0	-0.3	0.1	0.5	0.0	0.0	-0.1	-0.8	0.1	0.5	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	0.0	0.3	-0.0	-0.6	0.0	0.0	0.0	0.9	-0.0	-0.6	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.0	0.0	0.3	-0.1	-0.5	-0.0	-0.0	0.1	0.8	-0.1	-0.5	-0.0
				Peso propio	90.8	0.2	2.5	0.1	2.0	0.0	89.7	-0.2	-2.4	0.1	2.0	0.0
				Cargas muertas	72.7	-0.2	1.3	-0.1	0.9	0.0	72.7	0.1	-1.1	-0.1	0.9	0.0
				Sobrecarga de uso	97.6	0.4	3.4	0.3	2.5	0.0	97.6	-0.3	-2.9	0.3	2.5	0.0
				Viento +X exc.+	0.1	0.6	-0.2	0.4	-0.1	0.0	0.1	-0.2	0.0	0.4	-0.1	0.0
				Viento +X exc.-	0.1	0.6	-0.1	0.3	-0.1	0.0	0.1	-0.2	0.0	0.3	-0.1	0.0
	Planta baja	30x30	0.00/0.05	Viento -X exc.+	-0.1	-0.6	0.2	-0.4	0.1	0.0	-0.1	0.2	-0.0	-0.4	0.1	0.0
				Viento -X exc.-	-0.1	-0.6	0.1	-0.3	0.1	0.0	-0.1	0.2	-0.0	-0.3	0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	-0.0	0.0	1.7	0.0	0.8	0.0	-0.0	-0.0	-0.3	0.0	0.8	0.0
				Viento +Y exc.-	0.0	0.1	1.5	0.1	0.7	0.0	0.0	-0.0	-0.3	0.1	0.7	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	-0.0	-1.7	-0.0	-0.8	0.0	0.0	0.0	0.3	-0.0	-0.8	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.0	-0.1	-1.5	-0.1	-0.7	0.0	-0.0	0.0	0.3	-0.1	-0.7	0.0
				Peso propio	184.9	-0.1	-0.0	-0.7	-7.1	0.0	184.8	-0.0	0.3	-0.7	-7.1	0.0
				Cargas muertas	177.2	-0.1	-0.2	-0.4	-8.1	0.0	177.2	-0.0	0.2	-0.4	-8.1	0.0
				Sobrecarga de uso	143.9	-0.5	0.0	3.6	-5.3	0.0	143.9	-0.7	0.3	3.6	-5.3	0.0
				Viento +X exc.+	0.1	2.0	-0.1	5.2	0.0	-0.0	0.1	1.8	-0.1	5.2	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.1	1.9	-0.0	4.8	0.1	-0.0	0.1	1.6	-0.0	4.8	0.1	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.1	-2.0	0.1	-5.2	-0.0	0.0	-0.1	-1.8	0.1	-5.2	-0.0	0.0
P17	Cubierta instalaciones	HE 160 B	3.50/4.60	Viento -X exc.-	-0.1	-1.9	0.0	-4.8	-0.1	0.0	-0.1	-1.6	0.0	-4.8	-0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-0.1	3.8	-0.2	2.2	0.0	0.0	-0.1	3.7	-0.2	2.2	0.0
				Viento +Y exc.-	0.0	0.4	3.6	1.0	2.2	-0.0	0.0	0.3	3.5	1.0	2.2	-0.0
				Viento -Y exc.+	-0.0	0.1	-3.8	0.2	-2.2	-0.0	-0.0	0.1	-3.7	0.2	-2.2	-0.0
				Viento -Y exc.-	-0.0	-0.4	-3.6	-1.0	-2.2	0.0	-0.0	-0.3	-3.5	-1.0	-2.2	0.0
				Peso propio	34.9	-0.3	-2.0	0.3	1.7	0.0	34.4	-0.6	-3.8	0.3	1.7	0.0
				Cargas muertas	42.6	-0.6	-1.9	0.5	1.6	0.0	42.6	-1.1	-3.7	0.5	1.6	0.0
				Sobrecarga de uso	33.0	-0.2	-2.2	0.2	2.0	0.0	33.0	-0.4	-4.4	0.2	2.0	0.0
				Viento +X exc.+	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	-0.0	-0.1	0.0
				Viento +X exc.-	-0.0	-0.1	-0.0	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0	-0.1	0.1	-0.1	-0.1	-0.0
				Viento -X exc.+	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	-0.0	0.1	0.1	-0.1	0.0	0.1	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.1	0.1	0.0
	Arriostramiento	HE 160 B	1.00/3.50	Viento +Y exc.+	0.2	0.0	-0.0	0.0	0.3	-0.0	0.2	-0.0	-0.4	0.0	0.3	-0.0
				Viento +Y exc.-	0.2	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.2	-0.0	-0.3	0.0	0.2	0.0
				Viento -Y exc.+	-0.2	-0.0	0.0	-0.0	-0.3	0.0	-0.2	0.0	0.4	-0.0	-0.3	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.2	-0.0	0.1	-0.0	-0.2	-0.0	-0.2	0.0	0.3	-0.0	-0.2	-0.0
				Peso propio	35.9	0.3	2.1	0.3	1.7	0.0	34.9	-0.3	-2.0	0.3	1.7	0.0
				Cargas muertas	42.6	0.6	2.1	0.5	1.6	0.0	42.6	-0.6	-1.9	0.5	1.6	0.0
				Sobrecarga de uso	33.0	0.2	2.7	0.2	2.0	0.0	33.0	-0.2	-2.2	0.2	2.0	0.0
				Viento +X exc.+	-0.1	0.5	-0.4	0.3	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.0	0.3	-0.1	0.0
				Viento +X exc.-	-0.0	0.5	-0.3	0.3	-0.1	0.0	-0.0	-0.1	-0.0	0.3	-0.1	0.0
				Viento -X exc.+	0.1	-0.5	0.4	-0.3	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	-0.3	0.1	0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-0.5	0.3	-0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.3	0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	0.2	0.0	1.4	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	-0.0	0.0	0.6	0.0
	Planta baja	30x30	0.00/0.05	Viento +Y exc.-	0.2	0.1	1.0	0.0	0.4	0.0	0.2	0.0	-0.1	0.0	0.4	0.0
				Viento -Y exc.+	-0.2	-0.0	-1.4	-0.0	-0.6	0.0	-0.2	-0.0	0.0	-0.0	-0.6	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.2	-0.1	-1.0	-0.0	-0.4	0.0	-0.2	-0.0	0.1	-0.0	-0.4	0.0
				Peso propio	99.2	0.1	0.1	49.0	9.0	0.0	99.1	-2.4	-0.4	49.0	9.0	0.0
				Cargas muertas	121.1	0.1	-0.1	54.1	13.5	0.0	121.1	-2.6	-0.8	54.1	13.5	0.0
				Sobrecarga de uso	62.7	-0.4	0.2	27.0	-0.4	0.0	62.7	-1.8	0.2	27.0	-0.4	0.0
				Viento +X exc.+	0.3	2.0	-0.3	3.4	-0.4	-0.0	0.3	1.8	-0.3	3.4	-0.4	-0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P18	Cubierta instalaciones	CHS 168.3x6.0	3.50/4.85	Viento +X exc.-	0.4	1.9	-0.1	3.1	-0.0	-0.0	0.4	1.7	-0.1	3.1	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.3	-2.0	0.3	-3.4	0.4	0.0	-0.3	-1.8	0.3	-3.4	0.4	0.0
				Viento -X exc.-	-0.4	-1.9	0.1	-3.1	0.0	0.0	-0.4	-1.7	0.1	-3.1	0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	2.8	-0.1	3.9	-0.3	8.1	0.0	2.8	-0.1	3.5	-0.3	8.1	0.0
				Viento +Y exc.-	2.5	0.4	3.3	0.5	7.1	-0.0	2.5	0.3	3.0	0.5	7.1	-0.0
				Viento -Y exc.+	-2.8	0.1	-3.9	0.3	-8.1	-0.0	-2.8	0.1	-3.5	0.3	-8.1	-0.0
				Viento -Y exc.-	-2.5	-0.4	-3.3	-0.5	-7.1	0.0	-2.5	-0.3	-3.0	-0.5	-7.1	0.0
	Arriostramiento	CHS 168.3x6.0	1.00/3.50	Peso propio	6.5	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0
				Cargas muertas	4.9	-0.1	-0.2	0.1	0.2	0.0	4.9	-0.3	-0.5	0.1	0.2	0.0
				Sobrecarga de uso	21.3	0.5	-0.5	-0.4	0.4	-0.0	21.3	1.0	-1.1	-0.4	0.4	-0.0
				Viento +X exc.+	0.0	-0.3	-0.0	0.0	0.1	-0.0	0.0	-0.3	-0.2	0.0	0.1	-0.0
				Viento +X exc.-	0.0	-0.3	-0.0	0.0	0.1	-0.0	0.0	-0.3	-0.2	0.0	0.1	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.0	0.3	0.0	-0.0	-0.1	0.0	-0.0	0.3	0.2	-0.0	-0.1	0.0
				Viento -X exc.-	-0.0	0.3	0.0	-0.0	-0.1	0.0	-0.0	0.3	0.2	-0.0	-0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	0.3	-0.0	-0.2	0.0	0.2	-0.0	0.3	-0.0	-0.5	0.0	0.2	-0.0
				Viento +Y exc.-	0.4	-0.0	-0.3	0.1	0.3	-0.0	0.4	-0.1	-0.7	0.1	0.3	-0.0
				Viento -Y exc.+	-0.3	0.0	0.2	-0.0	-0.2	0.0	-0.3	0.0	0.5	-0.0	-0.2	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.4	0.0	0.3	-0.1	-0.3	0.0	-0.4	0.1	0.7	-0.1	-0.3	0.0
				Peso propio	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
				Cargas muertas	4.9	0.1	0.3	0.1	0.2	0.0	4.9	-0.1	-0.2	0.1	0.2	0.0
				Sobrecarga de uso	21.3	-0.5	0.6	-0.4	0.4	-0.0	21.3	0.5	-0.5	-0.4	0.4	-0.0
				Viento +X exc.+	0.0	0.7	0.3	0.4	0.1	-0.0	0.0	-0.3	-0.0	0.4	0.1	-0.0
				Viento +X exc.-	0.0	0.6	0.2	0.4	0.1	-0.0	0.0	-0.3	-0.0	0.4	0.1	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.0	-0.7	-0.3	-0.4	-0.1	0.0	-0.0	0.3	0.0	-0.4	-0.1	0.0
				Viento -X exc.-	-0.0	-0.6	-0.2	-0.4	-0.1	0.0	-0.0	0.3	0.0	-0.4	-0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	0.3	0.0	0.8	0.0	0.4	-0.0	0.3	-0.0	-0.2	0.0	0.4	-0.0
				Viento +Y exc.-	0.4	0.2	1.1	0.1	0.5	-0.0	0.4	-0.0	-0.3	0.1	0.5	-0.0
				Viento -Y exc.+	-0.3	-0.0	-0.8	-0.0	-0.4	0.0	-0.3	0.0	0.2	-0.0	-0.4	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.4	-0.2	-1.1	-0.1	-0.5	0.0	-0.4	0.0	0.3	-0.1	-0.5	0.0
P19	Cubierta instalaciones	CHS 168.3x6.0	3.50/4.62	Peso propio	9.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Cargas muertas	4.9	0.2	0.5	0.1	0.2	0.0	4.9	0.1	0.3	0.1	0.2	0.0
				Sobrecarga de uso	21.3	-0.9	1.1	-0.4	0.4	-0.0	21.3	-0.5	0.6	-0.4	0.4	-0.0
				Viento +X exc.+	0.0	1.3	0.4	0.7	0.1	-0.0	0.0	0.7	0.3	0.7	0.1	-0.0
				Viento +X exc.-	0.0	1.3	0.3	0.6	0.1	-0.0	0.0	0.6	0.2	0.6	0.1	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.0	-1.3	-0.4	-0.7	-0.1	0.0	-0.0	-0.7	-0.3	-0.7	-0.1	0.0
				Viento -X exc.-	-0.0	-1.3	-0.3	-0.6	-0.1	0.0	-0.0	-0.6	-0.2	-0.6	-0.1	0.0
				Viento +Y exc.+	0.3	0.1	1.5	0.0	0.7	0.0	0.3	0.0	0.8	0.0	0.7	0.0
				Viento +Y exc.-	0.4	0.3	1.9	0.1	0.9	-0.0	0.4	0.2	1.1	0.1	0.9	-0.0
				Viento -Y exc.+	-0.3	-0.1	-1.5	-0.0	-0.7	-0.0	-0.3	-0.0	-0.8	-0.0	-0.7	-0.0
				Viento -Y exc.-	-0.4	-0.3	-1.9	-0.1	-0.9	0.0	-0.4	-0.2	-1.1	-0.1	-0.9	0.0
	Arriostramiento	CHS 168.3x6.0	1.00/3.50	Peso propio	26.3	0.5	-0.6	-0.4	0.5	0.0	26.0	1.0	-1.1	-0.4	0.5	0.0
				Cargas muertas	35.3	1.2	-0.6	-1.0	0.5	0.0	35.3	2.3	-1.1	-1.0	0.5	0.0
				Sobrecarga de uso	27.5	-0.1	-0.6	0.1	0.6	-0.0	27.5	-0.2	-1.3	0.1	0.6	-0.0
				Viento +X exc.+	0.1	-0.3	0.0	0.1	0.0	-0.0	0.1	-0.4	0.0	0.1	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.1	-0.3	0.0	0.1	0.0	-0.0	0.1	-0.4	0.0	0.1	0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.1	0.3	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	-0.1	0.4	-0.0	-0.1	-0.0	0.0
				Viento -X exc.-	-0.1	0.3	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	-0.1	0.4	-0.0	-0.1	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	0.2	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.2	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
				Viento +Y exc.-	0.2	-0.1	0.0	0.1	0.0	-0.0	0.2	-0.2	-0.0	0.1	0.0	-0.0
				Viento -Y exc.+	-0.2	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.2	0.1	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	-0.2	0.2	0.0	-0.1	-0.0	0.0
				Peso propio	26.9	-0.5	0.6	-0.4	0.5	0.0	26.3	0.5	-0.6	-0.4	0.5	0.0
				Cargas muertas	35.3	-1.2	0.6	-1.0	0.5	0.0	35.3	1.2	-0.6	-1.0	0.5	0.0
				Sobrecarga de uso	27.5	0.1	0.8	0.1	0.6	-0.0	27.5	-0.1	-0.6	0.1	0.6	-0.0
				Viento +X exc.+	0.1	0.7	0.1	0.4	0.0	-0.0	0.1	-0.3	0.0	0.4	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.1	0.7	0.1	0.4	0.0	-0.0	0.1	-0.3	0.0	0.4	0.0	-0.0
				Viento -X exc.+	-0.1	-0.7	-0.1	-0.4	-0.0	0.0	-0.1	0.3	-0.0	-0.4	-0.0	0.0
				Viento -X exc.-	-0.1	-0.7	-0.1	-0.4	-0.0	0.0	-0.1	0.3	-0.0	-0.4	-0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	0.2	0.0	0.6	0.0	0.2	-0.0	0.2	-0.0	-0.0	0.0	0.2	-0.0
				Viento +Y exc.-	0.2	0.2	0.7	0.1	0.3	-0.0	0.2	-0.1	0.0	0.1	0.3	-0.0
				Viento -Y exc.+	-0.2	-0.0	-0.6	-0.0	-0.2	0.0	-0.2	0.0	0.0	-0.0	-0.2	0.0
				Viento -Y exc.-	-0.2	-0.2	-0.7	-0.1	-0.3	0.0	-0.2	0.1	-0.0	-0.1	-0.3	0.0
	Planta baja	30x30	0.00/1.00	Peso propio	29.1	-1.0	1.1	-0.4	0.5	0.0	26.9	-0.5	0.6	-0.4	0.5	0.0
				Cargas muertas	35.3	-2.1	1.1	-1.0	0.5	0.0	35.3	-1.2	0.6	-1.0	0.5	0.0
				Sobrecarga de uso	27.5	0.2	1.3	0.1	0.6	-0.0	27.5	0.1	0.8	0.1	0.6	-0.0
				Viento +X exc.+	0.1	1.5	0.1	0.7	0.0	-0.0	0.1	0.7	0.1	0.7	0.0	-0.0
				Viento +X exc.-	0.1	1.4	0.1	0.7	0.0	-0.0	0.1	0.7	0.1	0.7	0.0	-0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Fe1

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P20	Cubierta instalaciones	CHS 168.3x6.0	3.50/4.60	Viento -X exc. +	-0.1	-1.5	-0.1	-0.7	-0.0	0.0	-0.1	-0.7	-0.1	-0.7	-0.0	0.0
				Viento -X exc. -	-0.1	-1.4	-0.1	-0.7	-0.0	0.0	-0.1	-0.7	-0.1	-0.7	-0.0	0.0
				Viento +Y exc. +	0.2	0.1	1.1	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.6	0.0	0.6	0.0
				Viento +Y exc. -	0.2	0.3	1.3	0.1	0.6	-0.0	0.2	0.2	0.7	0.1	0.6	-0.0
				Viento -Y exc. +	-0.2	-0.1	-1.1	-0.0	-0.6	-0.0	-0.2	-0.0	-0.6	-0.0	-0.6	-0.0
				Viento -Y exc. -	-0.2	-0.3	-1.3	-0.1	-0.6	0.0	-0.2	-0.2	-0.7	-0.1	-0.6	0.0
				Peso propio	61.4	0.1	-1.4	-0.1	1.1	0.0	61.1	0.1	-2.7	-0.1	1.1	0.0
				Cargas muertas	66.0	0.2	-0.8	-0.1	0.7	0.0	66.0	0.3	-1.6	-0.1	0.7	0.0
				Sobrecarga de uso	57.9	0.1	-1.7	-0.1	1.4	-0.0	57.9	0.2	-3.2	-0.1	1.4	-0.0
				Viento +X exc. +	-0.0	-0.4	0.0	0.1	0.0	-0.0	-0.0	-0.5	0.0	0.1	0.0	-0.0
				Viento +X exc. -	-0.0	-0.3	0.0	0.1	0.0	-0.0	-0.0	-0.4	0.0	0.1	0.0	-0.0
				Viento -X exc. +	0.0	0.4	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	0.0	0.5	-0.0	-0.1	-0.0	0.0
				Viento -X exc. -	0.0	0.3	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	0.0	0.4	-0.0	-0.1	-0.0	0.0
				Viento +Y exc. +	0.2	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.2	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
				Viento +Y exc. -	0.2	-0.1	-0.0	0.1	-0.0	-0.0	0.2	-0.2	-0.0	0.1	-0.0	-0.0
				Viento -Y exc. +	-0.2	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Viento -Y exc. -	-0.2	0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.2	0.2	0.0	-0.1	0.0	0.0
	Arriostramiento	CHS 168.3x6.0	1.00/3.50	Peso propio	62.0	-0.1	1.4	-0.1	1.1	0.0	61.4	0.1	-1.4	-0.1	1.1	0.0
				Cargas muertas	66.0	-0.2	0.9	-0.1	0.7	0.0	66.0	0.2	-0.8	-0.1	0.7	0.0
				Sobrecarga de uso	57.9	-0.1	1.8	-0.1	1.4	-0.0	57.9	0.1	-1.7	-0.1	1.4	-0.0
				Viento +X exc. +	-0.0	0.7	0.0	0.4	0.0	-0.0	-0.0	-0.4	0.0	0.4	0.0	-0.0
				Viento +X exc. -	-0.0	0.7	0.0	0.4	0.0	-0.0	-0.0	-0.3	0.0	0.4	0.0	-0.0
				Viento -X exc. +	0.0	-0.7	-0.0	-0.4	-0.0	0.0	0.0	0.4	-0.0	-0.4	-0.0	0.0
				Viento -X exc. -	0.0	-0.7	-0.0	-0.4	-0.0	0.0	0.0	0.3	-0.0	-0.4	-0.0	0.0
				Viento +Y exc. +	0.2	0.0	0.6	0.0	0.2	-0.0	0.2	-0.0	-0.0	0.0	0.2	-0.0
				Viento +Y exc. -	0.2	0.2	0.6	0.1	0.2	-0.0	0.2	-0.1	-0.0	0.1	0.2	-0.0
				Viento -Y exc. +	-0.2	-0.0	-0.6	-0.0	-0.2	0.0	-0.2	0.0	0.0	-0.0	-0.2	0.0
				Viento -Y exc. -	-0.2	-0.2	-0.6	-0.1	-0.2	0.0	-0.2	0.1	0.0	-0.1	-0.2	0.0
				Peso propio	64.2	-0.1	2.6	-0.1	1.1	0.0	62.0	-0.1	1.4	-0.1	1.1	0.0
				Cargas muertas	66.0	-0.3	1.6	-0.1	0.7	0.0	66.0	-0.2	0.9	-0.1	0.7	0.0
				Sobrecarga de uso	57.9	-0.2	3.1	-0.1	1.4	-0.0	57.9	-0.1	1.8	-0.1	1.4	-0.0
				Viento +X exc. +	-0.0	1.5	0.0	0.7	0.0	-0.0	-0.0	0.7	0.0	0.7	0.0	-0.0
				Viento +X exc. -	-0.0	1.4	0.0	0.7	0.0	-0.0	-0.0	0.7	0.0	0.7	0.0	-0.0
				Viento -X exc. +	0.0	-1.5	-0.0	-0.7	-0.0	0.0	0.0	-0.7	-0.0	-0.7	-0.0	0.0
				Viento -X exc. -	0.0	-1.4	-0.0	-0.7	-0.0	0.0	0.0	-0.7	-0.0	-0.7	-0.0	0.0
				Viento +Y exc. +	0.2	0.1	1.1	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.6	0.0	0.6	0.0
				Viento +Y exc. -	0.2	0.3	1.1	0.1	0.6	-0.0	0.2	0.2	0.6	0.1	0.6	-0.0
				Viento -Y exc. +	-0.2	-0.1	-1.1	-0.0	-0.6	-0.0	-0.2	-0.0	-0.6	-0.0	-0.6	-0.0
				Viento -Y exc. -	-0.2	-0.3	-1.1	-0.1	-0.6	0.0	-0.2	-0.2	-0.6	-0.1	-0.6	0.0
P21	Cubierta instalaciones	CHS 168.3x6.0	3.50/4.60	Peso propio	24.6	-0.9	-0.6	0.7	0.5	0.0	24.3	-1.7	-1.1	0.7	0.5	0.0
				Cargas muertas	31.6	-2.0	-0.6	1.6	0.5	0.0	31.6	-3.8	-1.1	1.6	0.5	0.0
				Sobrecarga de uso	22.5	-0.4	-0.6	0.3	0.5	-0.0	22.5	-0.8	-1.2	0.3	0.5	-0.0
				Viento +X exc. +	0.1	-0.3	-0.0	0.1	-0.0	-0.0	0.1	-0.4	-0.0	0.1	-0.0	-0.0
				Viento +X exc. -	0.1	-0.3	-0.0	0.1	-0.0	-0.0	0.1	-0.4	-0.0	0.1	-0.0	-0.0
				Viento -X exc. +	-0.1	0.3	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.4	0.0	-0.1	0.0	0.0
				Viento -X exc. -	-0.1	0.3	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.4	0.0	-0.1	0.0	0.0
				Viento +Y exc. +	0.2	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.2	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
				Viento +Y exc. -	0.2	-0.1	-0.1	0.1	-0.0	-0.0	0.2	-0.2	-0.0	0.1	-0.0	-0.0
				Viento -Y exc. +	-0.2	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Viento -Y exc. -	-0.2	0.1	0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.2	0.2	0.0	-0.1	0.0	0.0
	Arriostramiento	CHS 168.3x6.0	1.00/3.50	Peso propio	25.2	0.9	0.6	0.7	0.5	0.0	24.6	-0.9	-0.6	0.7	0.5	0.0
				Cargas muertas	31.6	2.0	0.6	1.6	0.5	0.0	31.6	-2.0	-0.6	1.6	0.5	0.0
				Sobrecarga de uso	22.5	0.4	0.7	0.3	0.5	-0.0	22.5	-0.4	-0.6	0.3	0.5	-0.0
				Viento +X exc. +	0.1	0.7	-0.0	0.4	-0.0	-0.0	0.1	-0.3	-0.0	0.4	-0.0	-0.0
				Viento +X exc. -	0.1	0.7	-0.0	0.4	-0.0	-0.0	0.1	-0.3	-0.0	0.4	-0.0	-0.0
				Viento -X exc. +	-0.1	-0.7	0.0	-0.4	0.0	0.0	-0.1	0.3	0.0	-0.4	0.0	0.0
				Viento -X exc. -	-0.1	-0.7	0.0	-0.4	0.0	0.0	-0.1	0.3	0.0	-0.4	0.0	0.0
				Viento +Y exc. +	0.2	0.0	0.5	0.0	0.2	-0.0	0.2	-0.0	-0.0	0.0	0.2	-0.0
				Viento +Y exc. -	0.2	0.2	0.5	0.1	0.2	-0.0	0.2	-0.1	-0.1	0.1	0.2	-0.0
				Viento -Y exc. +	-0.2	-0.0	-0.5	-0.0	-0.2	0.0	-0.2	0.0	0.0	-0.0	-0.2	0.0
				Viento -Y exc. -	-0.2	-0.2	-0.5	-0.1	-0.2	0.0	-0.2	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0.0
	Planta baja	30x30	0.00/1.00	Peso propio	27.4	1.6	1.1	0.7	0.5	0.0	25.2	0.9	0.6	0.7	0.5	0.0
				Cargas muertas	31.6	3.6	1.1	1.6	0.5	0.0	31.6	2.0	0.6	1.6	0.5	0.0
				Sobrecarga de uso	22.5	0.8	1.3	0.3	0.5	-0.0	22.5	0.4	0.7	0.3	0.5	-0.0
				Viento +X exc. +	0.1	1.4	-0.1	0.7	-0.0	-0.0	0.1	0.7	-0.0	0.7	-0.0	-0.0
				Viento +X exc. -	0.1	1.4	-0.0	0.7	-0.0	-0.0	0.1	0.7	-0.0	0.7	-0.0	-0.0
				Viento -X exc. +	-0.1	-1.4	0.1	-0.7	0.0	0.0	-0.1	-0.7	0.0	-0.7	0.0	0.0
				Viento -X exc. -	-0.1	-1.4	0.1	-0.7	0.0	0.0	-0.1	-0.7	0.0	-0.7	0.0	0.0
				Viento -X exc. +	-0.1	-1.4	0.1	-0.7	0.0	0.0	-0.1	-0.7	0.0	-0.7	0.0	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Viento -X exc.-	-0.1	-1.4	0.0	-0.7	0.0	0.0	-0.1	-0.7	0.0	-0.7	0.0	0.0
				Viento +Y exc.+	0.2	0.1	1.1	0.0	0.5	0.0	0.2	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0
				Viento +Y exc.-	0.2	0.3	1.0	0.1	0.5	-0.0	0.2	0.2	0.5	0.1	0.5	-0.0
				Viento -Y exc.+	-0.2	-0.1	-1.1	-0.0	-0.5	-0.0	-0.2	-0.0	-0.5	-0.0	-0.5	-0.0
				Viento -Y exc.-	-0.2	-0.3	-1.0	-0.1	-0.5	0.0	-0.2	-0.2	-0.5	-0.1	-0.5	0.0

3. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3.1. Pilares

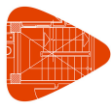
Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
P1	Cubierta instalaciones (3.5 - 6.77 m)	HE 160 B	Cabeza	G, Q, V	79.2	-11.1	2.0	-1.1	6.8	NMyMz	26.3	Cumple
				G, Q, V	75.8	-11.3	1.8	-1.1	7.4	My	13.7	Cumple
				G, Q, V	79.1	-10.4	2.0	-1.0	5.7	Mz	4.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	80.9	9.7	-1.4	-1.1	7.2	Nc	9.0	Cumple
				G, Q, V	77.5	11.5	-1.3	-1.1	8.0	NMyMz	25.2	Cumple
				G, Q, V	77.2	6.8	-1.7	-1.0	5.7	Mz	3.8	Cumple
	Arriostramiento (1 - 3.5 m)	HE 160 B	Cabeza	G, Q, V	157.0	-0.1	1.3	-1.0	0.3	Nc	14.3	Cumple
				G, V	137.2	-6.1	1.4	-1.0	3.9	My	7.1	Cumple
				G, V	142.0	-2.6	1.6	-1.5	1.9	Mz	3.6	Cumple
				G, Q, V	145.4	-5.9	1.3	-0.9	3.8	NMyMz	22.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	158.3	0.7	-0.9	-1.0	0.3	Nc	14.5	Cumple
				G, V	138.4	2.5	-0.8	-1.0	3.9	My	2.9	Cumple
				G, V	143.2	1.5	-1.8	-1.5	1.9	Mz	4.0	Cumple
				G, Q, V	151.4	1.4	-1.8	-1.5	1.7	NMyMz	19.1	Cumple
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	495.1	-10.3	2.8	-81.9	250.4	Q	99.6	Cumple
				G, Q, V	487.1	-11.7	5.9	-74.7	246.8	N,M	36.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	495.3	2.2	-1.3	-81.9	250.4	Q	99.6	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	495.3	2.2	-1.3	-81.9	250.4	Q	57.2	Cumple
P4	Cubierta instalaciones (3.5 - 6.77 m)	HE 160 B	Cabeza	G, Q, V	79.4	11.1	2.0	-1.1	-6.7	NMyMz	26.3	Cumple
				G, Q, V	76.0	11.3	1.8	-1.1	-7.3	My	13.7	Cumple
				G, Q, V	79.3	10.4	2.0	-1.0	-5.7	Mz	4.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	81.1	-9.5	-1.4	-1.1	-7.1	Nc	9.0	Cumple
				G, Q, V	77.7	-11.4	-1.3	-1.1	-7.9	NMyMz	24.9	Cumple
				G, Q, V	77.4	-6.5	-1.6	-1.0	-5.6	Mz	3.6	Cumple
	Arriostramiento (1 - 3.5 m)	HE 160 B	Cabeza	G, Q, V	157.7	0.2	1.3	-1.1	-0.4	Nc	14.4	Cumple
				G, V	137.9	6.3	1.4	-1.0	-4.0	My	7.3	Cumple
				G, V	142.9	2.6	1.6	-1.5	-1.9	Mz	3.5	Cumple
				G, Q, V	146.1	6.1	1.3	-0.9	-3.9	NMyMz	23.0	Cumple
			Pie	G, Q, V	159.0	-0.7	-1.0	-1.1	-0.4	Nc	14.5	Cumple
				G, V	139.1	-2.5	-0.8	-1.0	-4.0	My	3.0	Cumple
				G, Q, V	152.4	-1.4	-1.7	-1.4	-1.8	NMyMz	19.0	Cumple
				G, Q, V	152.4	-1.4	-1.7	-1.4	-1.8	NMyMz	19.0	Cumple
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	499.2	10.4	3.8	-79.4	-250.6	Q	99.3	Cumple
				G, Q, V	491.0	12.0	6.5	-73.0	-246.4	N,M	37.0	Cumple
			Pie	G, Q, V	499.4	-2.1	-0.2	-79.4	-250.6	Q	96.3	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	499.3	-2.0	-0.4	-79.8	-250.3	N,M	35.3	Cumple
				G, Q, V	499.4	-2.1	-0.2	-79.4	-250.6	Q	57.0	Cumple
				G, Q, V	499.3	-2.0	-0.4	-79.8	-250.3	N,M	35.3	Cumple
P5	Cubierta instalaciones (3.5 - 6.77 m)	HE 160 B	Cabeza	G, Q, V	70.7	-0.8	0.0	0.2	0.3	NMyMz	12.3	Cumple
				G, Q, V	66.0	-1.0	-0.1	0.1	-0.2	My	1.2	Cumple
				G, Q, V	51.4	-0.6	-0.1	-0.1	0.4	Mz	0.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	72.3	0.2	0.4	0.1	0.3	Nc	11.6	Cumple
				G, Q, V	60.9	4.3	0.3	0.1	1.8	My	5.2	Cumple
				G, Q, V	69.2	0.1	0.5	0.1	0.2	Mz	1.2	Cumple
	Arriostramiento (1 - 3.5 m)	HE 160 B	Cabeza	G, Q, V	61.3	4.2	0.3	0.1	1.8	NMyMz	14.9	Cumple
				G, Q, V	169.5	0.1	0.3	-0.6	0.1	Nc	18.9	Cumple
				G, Q, V	138.3	3.7	0.2	-0.2	-2.1	My	4.4	Cumple
				G, Q, V	138.3	3.7	0.2	-0.2	-2.1	My	4.4	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Fe1

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos						P ^{és} ima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)			
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Pie	G, Q, V	139.9	3.7	0.2	-0.2	-2.0	N _{M_yM_z}	19.9	Cumple
				G, Q, V	170.7	0.2	-1.1	-0.6	0.1	N _{M_yM_z}	20.6	Cumple
				G, Q, V	89.2	-0.9	-0.2	-0.2	-2.0	M _y	1.0	Cumple
			Cabeza	G	369.0	-6.5	-0.4	-0.8	136.0	Q	94.0	Cumple
				G, Q, V	684.4	-15.2	-4.1	-14.8	325.9	N,M	49.5	Cumple
				G	369.1	0.3	-0.4	-0.8	136.0	Q	94.0	Cumple
			Pie	G, Q, V	684.5	1.1	-4.9	-14.8	325.9	N,M	48.4	Cumple
				G, Q, V	657.8	2.8	-1.1	-2.5	329.9	Q	68.7	Cumple
				G, Q, V	684.5	1.1	-4.9	-14.8	325.9	N,M	48.4	Cumple
			Arranque	G, Q, V	657.8	2.8	-1.1	-2.5	329.9	Q	68.7	Cumple
				G, Q, V	684.5	1.1	-4.9	-14.8	325.9	N,M	48.4	Cumple
P8	Cubierta instalaciones (3.5 - 6.77 m)	HE 160 B	Cabeza	G, Q, V	70.4	0.8	0.0	0.2	-0.3	N _{M_yM_z}	12.2	Cumple
				G, Q, V	66.3	1.0	0.0	0.1	0.2	M _y	1.2	Cumple
				G, Q, V	52.6	0.6	-0.1	-0.1	-0.3	M _z	0.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	72.1	-0.2	0.4	0.1	-0.3	N _c	11.5	Cumple
				G, Q, V	61.2	-4.1	0.3	0.1	-1.8	M _y	5.0	Cumple
				G, Q, V	68.5	-0.1	0.5	0.0	-0.2	M _z	1.1	Cumple
				G, Q, V	61.6	-4.0	0.3	0.1	-1.7	N _{M_yM_z}	14.7	Cumple
				G, Q, V	165.9	-0.1	0.3	-0.5	0.0	N _c	18.5	Cumple
				G, Q, V	139.3	-3.6	0.2	-0.2	2.0	M _y	4.2	Cumple
				G, Q, V	141.0	-3.5	0.2	-0.2	1.9	N _{M_yM_z}	19.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	167.1	-0.1	-0.9	-0.5	0.0	N _{M_yM_z}	19.9	Cumple
				G, V	122.3	-0.9	0.0	0.0	-1.9	M _y	1.1	Cumple
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G	369.8	6.4	-0.1	0.1	-136.4	Q	95.0	Cumple
				G, Q, V	682.1	15.7	-2.9	-9.9	-324.5	N,M	49.6	Cumple
			Pie	G	369.9	-0.4	-0.1	0.1	-136.4	Q	95.0	Cumple
				G, Q, V	682.2	-0.5	-3.4	-9.9	-324.5	N,M	48.2	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	659.8	-2.1	0.0	1.3	-328.1	Q	68.4	Cumple
				G, Q, V	682.2	-0.5	-3.4	-9.9	-324.5	N,M	48.2	Cumple
P9	Cubierta gimnasio (5.07 - 6.77 m)	HE 160 B	Cabeza	G, Q, V	65.0	-7.3	1.7	-2.1	-5.6	M _y	7.9	Cumple
				G, Q, V	56.4	-6.3	2.3	0.7	-2.7	M _z	5.2	Cumple
				G, Q, V	45.2	-5.1	1.0	-1.2	-8.0	M _t V _z	3.0	Cumple
				G, Q, V	60.3	-6.9	2.1	-0.5	-2.6	N _{M_yM_z}	16.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	65.8	-15.4	-1.3	-2.1	-5.6	N _c	5.2	Cumple
				G, Q, V	65.1	-18.1	-1.1	-1.9	-7.8	N _{M_yM_z}	26.8	Cumple
				G, Q, V	56.9	-4.5	-6.2	-4.9	1.0	M _z	14.0	Cumple
				G, Q, V	45.6	-16.6	-0.6	-1.2	-8.0	M _t V _z	3.0	Cumple
				G, Q, V	222.5	6.4	1.7	-2.3	0.5	N _c	16.6	Cumple
				G, Q, V	191.6	16.6	1.4	-1.5	-16.1	N _{M_yM_z}	34.5	Cumple
				G, Q, V	199.2	7.9	4.5	-5.4	-2.6	M _z	10.1	Cumple
				G, Q, V	223.1	6.9	-0.9	-2.3	0.5	N _c	16.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	207.3	8.4	-1.0	-2.4	5.2	N _{M_yM_z}	25.9	Cumple
				G, Q, V	199.8	5.0	-1.4	-5.4	-2.6	M _z	3.3	Cumple
				G, Q, V	192.2	-1.2	-0.2	-1.5	-16.1	M _t V _z	6.0	Cumple
	Arriostramiento (1 - 3.5 m)	HE 160 B	Cabeza	G, Q, V	276.6	-1.6	-0.7	0.5	1.5	N _c	25.4	Cumple
				G, V	162.1	-8.2	-0.1	0.0	4.6	M _y	9.5	Cumple
				G, Q, V	241.3	-3.0	-1.2	1.0	2.1	M _z	2.6	Cumple
				G, Q, V	241.1	-5.4	-0.6	0.4	3.1	N _{M_yM_z}	29.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	277.8	1.8	0.5	0.5	1.5	N _{M_yM_z}	28.6	Cumple
				G, V	222.4	2.6	0.2	0.3	2.0	M _y	3.0	Cumple
				G, Q, V	242.6	1.7	1.1	1.0	2.1	M _z	2.4	Cumple
				G, V	163.3	2.0	-0.1	0.0	4.6	V _z	1.7	Cumple
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	726.0	-2.9	14.0	-342.6	37.4	Q	91.6	Cumple
				G, Q, V	725.6	2.6	14.4	-308.3	60.4	N,M	55.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	726.1	-1.0	-3.1	-342.6	37.4	Q	91.6	Cumple
				G, Q, V	755.7	3.0	-1.4	-339.8	51.6	N,M	53.6	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	726.1	-1.0	-3.1	-342.6	37.4	Q	71.8	Cumple
				G, Q, V	755.7	3.0	-1.4	-339.8	51.6	N,M	53.6	Cumple
P12	Cubierta gimnasio (5.07 - 6.77 m)	HE 160 B	Cabeza	G, Q, V	64.4	-7.0	-1.6	2.3	-3.0	M _y	7.6	Cumple
				G, Q, V	56.5	-6.3	-2.3	-0.6	-2.2	M _z	5.1	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
	Cubierta instalaciones (3.5 - 5.07 m)	HE 160 B		G, V	39.9	-4.0	-1.4	2.0	4.7	V _Z	1.8	Cumple
				G, Q, V	60.3	-6.8	-2.0	0.6	-1.9	NM _Y M _Z	16.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	65.2	-11.3	1.7	2.3	-3.0	N _c	5.1	Cumple
				G, Q, V	64.1	-12.4	1.6	2.2	-4.1	M _Y	13.3	Cumple
				G, Q, V	56.7	-3.3	6.5	5.1	1.8	M _Z	14.5	Cumple
				G, V	40.7	2.8	1.5	2.0	4.7	V _Z	1.8	Cumple
				G, Q, V	57.1	-3.8	6.4	5.0	1.4	NM _Y M _Z	22.4	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	225.1	12.3	0.3	-0.3	-8.9	N _c	16.8	Cumple
				G, Q, V	190.1	14.5	-1.4	1.6	-12.4	M _Y	15.6	Cumple
				G, Q, V	180.1	8.5	-4.4	5.1	-3.7	M _Z	9.8	Cumple
				G, Q, V	211.2	13.8	-1.5	1.7	-10.8	NM _Y M _Z	33.1	Cumple
				G, Q, V	225.8	2.5	0.0	-0.3	-8.9	N _c	16.8	Cumple
				G, Q, V	203.6	5.3	0.4	1.7	-1.0	M _Y	5.7	Cumple
				G, Q, V	180.7	4.5	1.2	5.1	-3.7	M _Z	2.7	Cumple
				G, Q, V	190.7	0.8	0.3	1.6	-12.4	V _Z	4.7	Cumple
				G, Q, V	219.6	4.6	0.4	1.7	-4.0	NM _Y M _Z	21.7	Cumple
	Arriostramiento (1 - 3.5 m)	HE 160 B	Cabeza	G, Q, V	270.0	-3.3	0.3	-0.2	2.6	N _c	24.8	Cumple
				G, V	164.3	-6.5	0.3	-0.2	3.5	M _Y	7.5	Cumple
				G, Q, V	221.7	-3.4	1.0	-0.9	2.3	M _Z	2.2	Cumple
				G, V	205.1	-5.9	-0.4	0.5	3.8	V _Z	1.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	248.3	-5.5	-0.3	0.5	3.5	NM _Y M _Z	29.9	Cumple
				G, Q, V	271.3	2.4	-0.1	-0.2	2.6	NM _Y M _Z	28.0	Cumple
				G, V	215.5	3.4	0.2	0.1	3.4	M _Y	3.9	Cumple
				G, V	179.9	2.1	-0.9	-0.8	2.7	M _Z	2.1	Cumple
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	765.2	-1.9	-15.7	353.1	40.0	Q	94.4	Cumple
				G, Q, V	771.1	1.1	-17.3	350.4	52.6	N,M	55.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	765.3	0.1	1.9	353.1	40.0	Q	94.4	Cumple
				G, Q, V	771.3	3.7	0.3	350.4	52.6	N,M	54.8	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	765.3	0.1	1.9	353.1	40.0	Q	74.0	Cumple
				G, Q, V	771.3	3.7	0.3	350.4	52.6	N,M	54.8	Cumple
P14	Arriostramiento (1 - 5.07 m)	HE 160 B	Cabeza	G, Q, V	218.7	-6.2	2.3	-1.0	3.1	NM _Y M _Z	42.8	Cumple
				G, Q, V	218.6	-5.2	2.6	-1.1	2.3	M _Z	5.8	Cumple
				G, Q, V	192.6	-6.1	1.9	-0.8	3.2	M _t V _Z	1.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	220.7	5.5	-1.3	-1.0	3.3	NM _Y M _Z	39.6	Cumple
				G, Q, V	194.6	6.3	-1.0	-0.8	3.5	M _Y	7.9	Cumple
				G, Q, V	194.4	2.4	-2.1	-1.4	1.9	M _Z	4.8	Cumple
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	444.3	-2.8	5.7	-176.2	32.2	Q	100.0	Cumple
				G, Q, V	443.5	-2.4	8.8	-170.4	32.5	N,M	33.7	Cumple
				G, Q, V	444.3	-2.8	5.7	-176.2	32.2	Q	74.1	Cumple
			0.025 m	G, Q, V	443.5	-2.4	8.8	-170.4	32.5	N,M	33.7	Cumple
				G, Q, V	444.5	-1.2	-3.1	-176.2	32.2	Q	74.1	Cumple
				G, Q, V	446.7	2.9	-1.0	-172.4	40.0	N,M	31.8	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	444.5	-1.2	-3.1	-176.2	32.2	Q	40.0	Cumple
				G, Q, V	446.7	2.9	-1.0	-172.4	40.0	N,M	31.8	Cumple
P15	Arriostramiento (1 - 5.07 m)	HE 160 B	Cabeza	G, Q, V	439.5	-7.7	0.2	0.0	3.5	N _c	58.4	Cumple
				G, Q, V	439.5	-8.6	-0.2	0.1	4.1	NM _Y M _Z	69.0	Cumple
				G, Q, V	380.1	-6.7	-0.6	0.1	3.1	M _Z	1.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	441.5	4.7	-0.5	-0.3	3.5	N _c	58.7	Cumple
				G, Q, V	382.1	7.0	0.2	0.1	4.3	M _Y	8.7	Cumple
				G, Q, V	382.1	4.3	1.0	0.6	3.1	M _Z	2.3	Cumple
				G, Q, V	441.5	6.5	0.2	0.1	4.3	NM _Y M _Z	66.8	Cumple
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	775.6	0.4	-1.9	-16.2	-23.1	Q	26.3	Cumple
				G, Q, V	775.6	3.9	-0.1	-10.7	-21.2	N,M	55.1	Cumple
			0.025 m	G, Q, V	775.6	0.4	-1.9	-16.2	-23.1	Q	26.3	Cumple
				G, Q, V	775.6	3.9	-0.1	-10.7	-21.2	N,M	55.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	775.7	-0.8	-2.7	-16.2	-23.1	Q	26.3	Cumple
				G, Q, V	775.7	2.9	-0.6	-10.7	-21.2	N,M	55.0	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Fe1

Resumen de las comprobaciones															
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos p _s imos						P _s ima	Aprov. (%)	Estado			
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)						
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	775.7	-0.8	-2.7	-16.2	-23.1	Q	5.9	Cumple			
				G, Q, V	775.7	2.9	-0.6	-10.7	-21.2	N,M	55.0	Cumple			
P16	Arriostramiento (1 - 5.07 m)	HE 160 B	Cabeza	G, Q, V	365.0	-17.4	-1.3	0.5	7.7	N _c	48.5	Cumple			
				G, Q, V	365.0	-18.2	-1.1	0.5	8.2	M _y	22.9	Cumple			
				G, Q, V	365.0	-18.2	-1.1	0.5	8.2	NM _y M _z	73.4	Cumple			
			Pie	G, Q, V	367.1	10.1	1.2	0.8	7.7	N _c	48.8	Cumple			
				G, Q, V	367.0	11.8	0.6	0.5	8.5	M _y	14.8	Cumple			
				G, Q, V	323.2	8.5	1.4	0.9	6.5	M _z	3.1	Cumple			
				G, Q, V	367.0	11.7	0.7	0.5	8.4	NM _y M _z	64.7	Cumple			
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	704.6	-2.3	-1.0	4.2	-30.4	Q	28.6	Cumple			
				G, Q, V	704.6	4.4	-1.1	3.8	-26.5	N,M	50.2	Cumple			
			0.025 m	G, Q, V	704.6	-2.3	-1.0	4.2	-30.4	Q	28.6	Cumple			
				G, Q, V	704.6	4.4	-1.1	3.8	-26.5	N,M	50.2	Cumple			
			Pie	G, Q, V	704.7	-3.8	-0.8	4.2	-30.4	Q	28.6	Cumple			
				G, Q, V	704.7	3.1	-0.9	3.8	-26.5	N,M	50.0	Cumple			
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	704.7	-3.8	-0.8	4.2	-30.4	Q	6.4	Cumple			
				G, Q, V	704.7	3.1	-0.9	3.8	-26.5	N,M	50.0	Cumple			
P17	Arriostramiento (1 - 5.07 m)	HE 160 B	Cabeza	G, Q, V	153.6	-17.0	-2.9	1.3	7.6	NM _y M _z	48.4	Cumple			
				G, Q, V	153.3	-16.6	-2.9	1.2	7.2	M _z	6.6	Cumple			
			Pie	G, Q, V	155.6	11.0	1.7	1.3	7.8	NM _y M _z	38.3	Cumple			
				G, Q, V	140.5	8.0	2.3	1.6	6.3	M _z	5.2	Cumple			
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	391.7	-1.6	-7.7	182.7	29.5	Q	99.5	Cumple			
				G, Q, V	391.1	-1.0	-11.0	176.6	30.3	N,M	29.5	Cumple			
			0.025 m	G, Q, V	391.7	-1.6	-7.7	182.7	29.5	Q	78.8	Cumple			
				G, Q, V	391.1	-1.0	-11.0	176.6	30.3	N,M	29.5	Cumple			
			Pie	G, Q, V	391.9	-0.1	1.4	182.7	29.5	Q	78.8	Cumple			
				G, Q, V	394.1	3.7	-0.5	179.4	37.2	N,M	28.3	Cumple			
Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	391.9	-0.1	1.4	182.7	29.5	Q	42.7	Cumple				
			G, Q, V	394.1	3.7	-0.5	179.4	37.2	N,M	28.3	Cumple				
P2	Cubierta instalaciones (3.5 - 6.77 m)	HE 180 B	Cabeza	G, Q, V	161.4	19.8	0.2	0.2	-9.3	NM _y M _z	34.2	Cumple			
				G, Q, V	161.2	19.9	0.1	-0.1	-8.9	M _y	17.4	Cumple			
				G, Q, V	147.4	16.1	0.2	0.4	-7.5	M _z	0.4	Cumple			
				G, Q, V	161.3	19.7	0.1	-0.1	-9.6	M _t V _z	3.1	Cumple			
			Pie	G, Q, V	163.4	-6.8	1.4	0.6	-9.3	N _c	17.4	Cumple			
				G, Q, V	163.2	-7.6	-0.2	-0.1	-9.5	M _y	6.7	Cumple			
				G, Q, V	148.7	-5.3	-2.6	-1.2	-7.5	M _z	4.3	Cumple			
				G, Q, V	163.0	-6.7	-1.6	-0.7	-9.2	NM _y M _z	24.6	Cumple			
				Arriostramiento (1 - 3.5 m)	HE 180 B	Cabeza	G, Q, V	236.3	-5.7	1.2	-0.8	3.7	NM _y M _z	25.3	Cumple
							G, Q, V	233.1	-6.2	-0.1	0.0	4.8	M _y	5.2	Cumple
	G, Q, V	214.0	-4.5			-2.1	1.3	2.8	M _z	3.5	Cumple				
	G, Q, V	219.0	-5.4			-0.1	0.0	4.8	V _z	1.6	Cumple				
	Pie	G, Q, V	237.8			2.5	-0.4	-0.8	3.7	N _c	19.6	Cumple			
		G, Q, V	220.5			5.2	0.0	0.0	4.8	M _y	4.4	Cumple			
		G, V	192.9	0.9		-0.8	-1.3	1.3	M _z	1.2	Cumple				
		G, Q, V	234.6	4.4		0.0	0.0	4.8	NM _y M _z	22.9	Cumple				
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V		662.5	4.1	0.0	1.9	20.9	Q	19.7	Cumple		
				G, Q, V		715.8	-1.5	1.2	6.3	18.3	N,M	46.7	Cumple		
			0.025 m	G, Q, V		662.7	5.1	0.1	1.9	20.9	Q	19.7	Cumple		
				G, Q, V		715.9	-0.6	1.5	6.3	18.3	N,M	46.8	Cumple		
			Pie	G, Q, V	662.7	5.1	0.1	1.9	20.9	Q	19.7	Cumple			
				G, Q, V	715.9	-0.6	1.5	6.3	18.3	N,M	46.8	Cumple			
Cimentación	30x30	Arranque	G, V	551.8	5.3	0.2	2.0	20.6	Q	4.8	Cumple				
			G, Q, V	715.9	-0.6	1.5	6.3	18.3	N,M	46.8	Cumple				
P3	Cubierta instalaciones (3.5 - 6.77 m)	HE 180 B	Cabeza	G, Q, V	161.4	19.8	-0.2	-0.2	-9.3	NM _y M _z	34.2	Cumple			
				G, Q, V	161.2	19.9	-0.1	0.0	-8.9	M _y	17.4	Cumple			
				G, Q, V	147.4	16.1	-0.3	-0.4	-7.5	M _z	0.4	Cumple			
				G, Q, V	161.3	19.7	-0.1	0.0	-9.6	M _t V _z	3.1	Cumple			
			Pie	G, Q, V	163.4	-6.8	-1.5	-0.6	-9.3	N _c	17.4	Cumple			



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos p _s imos						P _s ima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)			
	Arriostramiento (1 - 3.5 m)	HE 180 B		G, Q, V	163.2	-7.6	0.0	0.0	-9.4	M _y	6.6	Cumple
				G, V	115.7	-2.2	2.5	1.2	-3.3	M _z	4.2	Cumple
				G, Q, V	163.4	-6.8	-1.5	-0.6	-9.3	NM _y M _z	24.6	Cumple
			Cabeza	G, Q, V	236.5	-5.7	-1.3	0.8	3.7	NM _y M _z	25.4	Cumple
				G, Q, V	233.5	-6.1	-0.1	0.0	4.7	M _y	5.2	Cumple
				G, Q, V	224.4	-4.6	-2.2	1.3	3.0	M _z	3.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	238.0	2.5	0.5	0.8	3.7	N _c	19.7	Cumple
				G, Q, V	220.9	5.0	0.0	0.0	4.7	M _y	4.2	Cumple
				G, Q, V	225.9	2.0	0.8	1.3	3.0	M _z	1.3	Cumple
				G, Q, V	235.0	4.2	0.0	0.0	4.7	NM _y M _z	22.9	Cumple
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	663.4	4.1	-0.4	-3.1	21.2	Q	20.1	Cumple
				G, Q, V	716.3	-1.1	-1.2	-6.6	18.7	N,M	46.8	Cumple
			0.025 m	G, Q, V	663.4	4.1	-0.4	-3.1	21.2	Q	20.1	Cumple
				G, Q, V	716.3	-1.1	-1.2	-6.6	18.7	N,M	46.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	663.6	5.2	-0.5	-3.1	21.2	Q	20.1	Cumple
				G, Q, V	716.4	-0.2	-1.6	-6.6	18.7	N,M	46.8	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, V	552.6	5.2	-0.4	-2.6	20.7	Q	4.8	Cumple
				G, Q, V	716.4	-0.2	-1.6	-6.6	18.7	N,M	46.8	Cumple
P10	Cubierta gimnasio (5.07 - 6.77 m)	HE 180 B	Cabeza	G, Q, V	119.6	-23.0	0.0	0.1	3.9	N _c	7.5	Cumple
				G, Q, V	119.5	-24.0	0.0	0.1	-1.8	M _y	19.0	Cumple
				G, Q, V	105.4	-19.4	1.2	3.0	-0.4	M _z	1.9	Cumple
				G, V	72.1	-10.3	0.0	0.1	-6.8	M _t V _z	2.2	Cumple
				G, Q, V	119.6	-23.6	0.7	1.8	0.7	NM _y M _z	26.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	120.5	-17.9	0.1	0.1	3.9	N _c	7.5	Cumple
				G, Q, V	120.4	-26.4	0.1	0.1	-1.8	M _y	20.9	Cumple
				G, Q, V	106.2	-19.9	5.0	3.0	-0.4	NM _y M _z	30.3	Cumple
				G, V	73.0	-19.0	0.1	0.1	-6.8	M _t V _z	2.2	Cumple
				G, V	73.0	-19.0	0.1	0.1	-6.8	M _t V _z	2.2	Cumple
	Arriostramiento (1 - 5.07 m)	HE 180 B	Cabeza	G, Q, V	436.7	22.9	0.0	0.0	-10.1	N _c	42.7	Cumple
				G, Q, V	388.3	17.5	-3.6	1.7	-7.5	M _z	6.0	Cumple
				G, Q, V	388.6	22.6	0.0	0.0	-10.3	M _t V _z	3.4	Cumple
				G, Q, V	436.5	19.8	-2.2	1.0	-8.5	NM _y M _z	64.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	439.1	-13.9	0.0	0.0	-10.4	NM _y M _z	54.9	Cumple
				G, Q, V	391.1	-15.2	0.0	0.0	-10.7	M _y	13.8	Cumple
				G, V	278.3	-5.5	-1.2	-1.2	-4.5	M _z	2.0	Cumple
				G, V	278.3	-5.5	-1.2	-1.2	-4.5	M _z	2.0	Cumple
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	1091.7	-1.3	-1.5	-17.4	11.6	Q	19.7	Cumple
				G, Q, V	1091.4	2.4	0.0	-11.5	11.3	N,M	71.3	Cumple
			0.025 m	G, Q, V	1091.8	-0.7	-2.3	-17.4	11.6	Q	19.7	Cumple
				G, Q, V	1091.6	2.9	-0.5	-11.5	11.3	N,M	71.4	Cumple
			Pie	G, Q, V	1091.8	-0.7	-2.3	-17.4	11.6	Q	19.7	Cumple
				G, Q, V	1091.6	2.9	-0.5	-11.5	11.3	N,M	71.4	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	1091.8	-0.7	-2.3	-17.4	11.6	Q	4.4	Cumple
				G, Q, V	1091.6	2.9	-0.5	-11.5	11.3	N,M	71.4	Cumple
P11	Cubierta gimnasio (5.07 - 6.77 m)	HE 180 B	Cabeza	G, Q, V	119.6	-23.1	0.0	0.0	3.6	N _c	7.5	Cumple
				G, Q, V	119.5	-23.9	0.0	0.0	-1.2	M _y	19.0	Cumple
				G, Q, V	105.4	-19.4	-1.2	-2.9	-0.4	M _z	1.9	Cumple
				G, V	72.1	-10.2	0.0	0.0	-5.9	V _z	1.9	Cumple
				G, Q, V	119.6	-23.6	-0.7	-1.8	0.8	NM _y M _z	26.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	120.5	-18.4	-0.1	0.0	3.6	N _c	7.5	Cumple
				G, Q, V	120.4	-25.5	-0.1	0.0	-1.2	M _y	20.2	Cumple
				G, Q, V	106.2	-19.8	-5.0	-2.9	-0.4	NM _y M _z	30.2	Cumple
				G, V	73.0	-17.8	0.0	0.0	-5.9	V _z	1.9	Cumple
				G, V	73.0	-17.8	0.0	0.0	-5.9	V _z	1.9	Cumple
	Arriostramiento (1 - 5.07 m)	HE 180 B	Cabeza	G, Q, V	442.5	19.3	-2.0	1.0	-8.2	N _c	43.3	Cumple
				G, Q, V	432.8	22.7	0.1	-0.1	-10.0	M _y	20.6	Cumple
				G, Q, V	368.4	17.8	3.7	-1.7	-7.7	M _z	6.0	Cumple
				G, Q, V	442.5	19.4	-2.0	1.0	-8.3	NM _y M _z	64.3	Cumple
			Pie	G, Q, V	444.9	-10.0	0.6	0.7	-8.2	N _c	43.5	Cumple
				G, Q, V	387.7	-14.6	-0.1	0.0	-10.3	M _y	13.2	Cumple
				G, Q, V	370.9	-9.6	-1.3	-1.2	-7.6	M _z	2.2	Cumple
				G, Q, V	370.9	-9.6	-1.3	-1.2	-7.6	M _z	2.2	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Fe1

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos						P ^{és} ima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)			
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	435.3	-13.7	-0.1	-0.1	-10.2	NM _y M _z	54.5	Cumple
				G, Q, V	1077.5	-1.0	0.5	11.7	12.3	Q	15.9	Cumple
				G, Q, V	1117.2	-0.7	-2.3	0.6	11.8	N,M	72.9	Cumple
				G, Q, V	1077.5	-1.0	0.5	11.7	12.3	Q	15.9	Cumple
				G, Q, V	1117.2	-0.7	-2.3	0.6	11.8	N,M	72.9	Cumple
				G, Q, V	1077.6	-0.3	1.1	11.7	12.3	Q	15.9	Cumple
				G, Q, V	1117.4	-0.1	-2.3	0.6	11.8	N,M	72.9	Cumple
				G, Q, V	1077.6	-0.3	1.1	11.7	12.3	Q	3.6	Cumple
				G, Q, V	1117.4	-0.1	-2.3	0.6	11.8	N,M	72.9	Cumple
				G, Q, V	1117.4	-0.1	-2.3	0.6	11.8	N,M	72.9	Cumple
P19	Arriostramiento (1 - 5.07 m)	CHS 168.3x6.0	Cabeza	G, Q, V	124.3	-4.9	4.0	-1.7	2.1	N _c	26.6	Cumple
				G, Q, V	124.2	-4.9	4.1	-1.7	2.1	M _y	11.9	Cumple
				G, V	82.7	-3.0	5.1	-2.0	1.2	M _z	12.3	Cumple
				G, Q, V	124.0	-4.9	4.6	-1.8	2.1	NM _y M _z	45.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	125.4	3.4	-2.0	-1.7	2.4	NM _y M _z	38.0	Cumple
				G, Q, V	113.2	3.4	-1.9	-1.6	2.3	M _y	8.3	Cumple
				G, V	83.8	1.4	-3.4	-2.5	1.2	M _z	8.3	Cumple
				G, Q, V	112.7	2.3	-3.3	-2.9	1.8	Q	5.3	Cumple
				G, Q, V	125.4	3.3	-2.2	-1.7	2.6	N,M	9.8	Cumple
				G, Q, V	115.7	4.1	-6.2	-2.9	1.8	Q	5.3	Cumple
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	115.7	4.1	-6.2	-2.9	1.8	Q	5.3	Cumple
				G, Q, V	128.1	4.8	-5.3	-2.4	2.1	N,M	12.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	115.7	4.1	-6.2	-2.9	1.8	Q	5.3	Cumple
				G, Q, V	128.1	4.8	-5.3	-2.4	2.1	N,M	12.8	Cumple
				G, Q, V	115.7	4.1	-6.2	-2.9	1.8	Q	0.9	Cumple
				G, Q, V	128.1	4.8	-5.3	-2.4	2.1	N,M	12.8	Cumple
P20	Arriostramiento (1 - 5.07 m)	CHS 168.3x6.0	Cabeza	G, Q, V	258.7	-10.6	0.9	-0.4	4.5	N _c	55.1	Cumple
				G, Q, V	232.5	-9.1	1.6	-0.5	3.9	M _z	3.8	Cumple
				G, Q, V	258.3	-10.5	1.0	-0.4	4.5	V _z	1.5	Cumple
				G, Q, V	258.5	-10.5	1.4	-0.5	4.5	NM _y M _z	87.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	259.8	6.2	-0.5	-0.4	4.7	NM _y M _z	74.1	Cumple
				G, Q, V	259.8	6.3	-0.3	-0.3	4.7	M _y	15.2	Cumple
				G, Q, V	233.6	4.9	-1.6	-1.0	3.9	M _z	3.8	Cumple
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	259.8	6.3	-0.3	-0.3	5.0	N,M	19.0	Cumple
				G, Q, V	262.8	11.3	-0.6	-0.3	5.0	Q	6.0	Cumple
			Pie	G, Q, V	262.8	11.3	-0.8	-0.4	5.0	N,M	22.4	Cumple
				G, Q, V	262.8	11.3	-0.6	-0.3	5.0	Q	6.0	Cumple
				G, Q, V	262.8	11.3	-0.8	-0.4	5.0	N,M	22.4	Cumple
				G, Q, V	262.8	11.3	-0.6	-0.3	5.0	Q	1.3	Cumple
P21	Arriostramiento (1 - 5.07 m)	CHS 168.3x6.0	Cabeza	G, Q, V	262.8	11.3	-0.8	-0.4	5.0	N,M	22.4	Cumple
				G, Q, V	262.8	11.3	-0.8	-0.4	5.0	N,M	22.4	Cumple
				G, Q, V	109.4	-4.8	-8.7	3.7	2.1	N _c	23.3	Cumple
				G, Q, V	109.3	-4.8	-9.0	3.7	2.1	NM _y M _z	51.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	110.5	3.1	4.7	3.7	2.3	N _c	23.5	Cumple
				G, Q, V	110.5	3.2	4.6	3.7	2.3	M _y	7.7	Cumple
				G, Q, V	100.3	2.3	5.4	4.1	1.8	M _z	13.1	Cumple
				G, Q, V	110.4	2.7	5.2	4.0	2.1	NM _y M _z	39.8	Cumple
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	100.3	2.3	5.4	4.6	1.8	Q	7.9	Cumple
				G, Q, V	110.4	2.7	5.2	4.3	2.1	N,M	10.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	103.3	4.1	10.0	4.6	1.8	N,M	16.8	Cumple
				G, Q, V	103.3	4.1	10.0	4.6	1.8	N,M	16.8	Cumple
				G, Q, V	103.3	4.1	10.0	4.6	1.8	N,M	16.8	Cumple
				G, Q, V	103.3	4.1	10.0	4.6	1.8	N,M	16.8	Cumple
P6	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, V	268.5	-0.1	0.7	7.2	0.6	Q	8.7	Cumple
				G, Q, V	624.2	0.9	-0.2	2.4	2.6	N,M	44.1	Cumple
			0.025 m	G, V	268.7	-0.1	1.1	7.2	0.6	Q	8.7	Cumple
				G, Q, V	624.3	1.0	-0.1	2.4	2.6	N,M	44.1	Cumple
				G, Q, V	624.3	1.0	-0.1	2.4	2.6	N,M	44.1	Cumple
				G, Q, V	624.3	1.0	-0.1	2.4	2.6	N,M	44.1	Cumple
			Pie	G, V	268.7	-0.1	1.1	7.2	0.6	Q	8.7	Cumple
				G, Q, V	624.3	1.0	-0.1	2.4	2.6	N,M	44.1	Cumple
				G, Q, V	624.3	1.0	-0.1	2.4	2.6	N,M	44.1	Cumple
				G, Q, V	624.3	1.0	-0.1	2.4	2.6	N,M	44.1	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, V	268.7	-0.1	1.1	7.2	0.6	Q	1.8	Cumple
				G, Q, V	624.3	1.0	-0.1	2.4	2.6	N,M	44.1	Cumple



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
P7	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	545.5	-0.1	-0.7	-9.3	1.3	Q	8.8	Cumple
				G, Q, V	623.9	0.9	0.0	-4.0	2.7	N,M	44.1	Cumple
			0.025 m	G, Q, V	545.6	0.0	-1.2	-9.3	1.3	Q	8.8	Cumple
				G, Q, V	624.0	1.1	-0.2	-4.0	2.7	N,M	44.1	Cumple
			Pie	G, Q, V	545.6	0.0	-1.2	-9.3	1.3	Q	8.8	Cumple
				G, Q, V	624.0	1.1	-0.2	-4.0	2.7	N,M	44.1	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	451.6	0.0	-1.2	-8.9	1.1	Q	2.0	Cumple
				G, Q, V	624.0	1.1	-0.2	-4.0	2.7	N,M	44.1	Cumple
P18	Arriostramiento (1 - 5.07 m)	CHS 168.3x6.0	Cabeza	G, Q, V	47.3	-3.1	1.0	-0.4	1.3	NM _y M _z	18.7	Cumple
				G, Q, V	40.8	-1.9	1.6	-0.5	0.8	M _z	3.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	48.5	2.3	-0.4	-0.4	1.5	NM _y M _z	16.6	Cumple
				G, Q, V	39.2	2.7	0.0	-0.1	1.6	M _y	6.5	Cumple
				G, Q, V	31.9	0.5	-1.4	-0.9	0.5	M _z	3.4	Cumple
				G, Q, V	31.9	0.5	-1.4	-0.9	0.5	M _z	3.4	Cumple
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	39.2	2.7	0.0	-0.1	2.1	Q	3.8	Cumple
				G, Q, V	48.5	2.3	-0.4	-0.4	1.8	N,M	4.4	Cumple
			0.5 m	G, Q, V	42.1	4.8	-0.2	-0.1	2.1	Q	3.8	Cumple
				G, V	14.8	3.5	0.7	0.3	1.5	N,M	7.8	Cumple
			Pie	G, Q, V	42.1	4.8	-0.2	-0.1	2.1	Q	3.8	Cumple
				G, V	14.8	3.5	0.7	0.3	1.5	N,M	7.8	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	42.1	4.8	-0.2	-0.1	2.1	Q	0.5	Cumple
				G, V	14.8	3.5	0.7	0.3	1.5	N,M	7.8	Cumple
P13	Arriostramiento (1 - 5.07 m)	CHS 168.3x6.0	Cabeza	G, Q, V	50.9	2.5	3.9	-1.5	-0.9	NM _y M _z	23.6	Cumple
				G, Q, V	41.3	2.5	3.3	-1.3	-1.0	M _y	6.1	Cumple
				G, Q, V	50.6	2.1	4.1	-1.5	-0.8	M _z	9.9	Cumple
			Pie	G, Q, V	52.1	-1.7	-2.0	-1.5	-1.2	NM _y M _z	18.4	Cumple
				G, Q, V	42.5	-2.2	-1.7	-1.3	-1.4	M _y	5.3	Cumple
				G, Q, V	51.9	-1.0	-2.4	-1.8	-0.8	M _z	5.8	Cumple
	Planta baja (0 - 1 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	42.1	-1.0	-2.4	-2.2	-0.7	Q	4.1	Cumple
				G, Q, V	52.1	-1.7	-2.0	-1.5	-1.5	N,M	4.9	Cumple
			0.5 m	G, Q, V	45.1	-1.7	-4.6	-2.2	-0.7	Q	4.1	Cumple
				G, Q, V	45.5	-4.0	-3.0	-1.3	-1.8	N,M	8.2	Cumple
			Pie	G, Q, V	45.1	-1.7	-4.6	-2.2	-0.7	Q	4.1	Cumple
				G, Q, V	45.5	-4.0	-3.0	-1.3	-1.8	N,M	8.2	Cumple
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	45.1	-1.7	-4.6	-2.2	-0.7	Q	0.6	Cumple
				G, Q, V	45.5	-4.0	-3.0	-1.3	-1.8	N,M	8.2	Cumple
Notas: NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z N _c : Resistencia a compresión Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales M _y V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados V _z : Resistencia a corte Z												

4. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

4.1. Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	M _x (kN·m)	M _y (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	T (kN·m)
Cubierta instalaciones	5.07	Peso propio	64.4	608.7	317.1	0.0	-6.0	-55.0



Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
		Cargas muertas	453.3	4285.3	1793.1	0.0	-1.9	-18.5
		Sobrecarga de uso	187.8	1776.2	935.9	0.0	-6.6	-59.1
		Viento +X exc.+	-0.1	18.6	-0.5	11.7	0.2	-53.0
		Viento +X exc.-	-0.1	18.7	-0.5	11.7	0.1	-57.7
		Viento -X exc.+	0.1	-18.6	0.5	-11.7	-0.2	53.0
		Viento -X exc.-	0.1	-18.7	0.5	-11.7	-0.1	57.7
		Viento +Y exc.+	0.0	0.3	25.3	0.0	-13.0	-112.6
		Viento +Y exc.-	0.0	0.2	25.3	0.0	-12.9	-90.4
		Viento -Y exc.+	-0.0	-0.3	-25.3	0.0	13.0	112.6
		Viento -Y exc.-	-0.0	-0.2	-25.3	0.0	12.9	90.4
Arriostramiento	3.50	Peso propio	701.4	5845.1	8811.1	0.1	-6.0	-55.9
		Cargas muertas	1065.9	9427.2	9967.4	0.5	-1.9	-23.1
		Sobrecarga de uso	874.9	6917.7	10250	-0.7	-6.6	-52.3
		Viento +X exc.+	-0.1	88.6	-0.2	0.1	0.2	8.3
		Viento +X exc.-	-0.1	88.3	-0.4	0.2	0.1	16.3
		Viento -X exc.+	0.1	-88.6	0.2	-0.1	-0.2	-8.3
		Viento -X exc.-	0.1	-88.3	0.4	-0.2	-0.1	-16.3
		Viento +Y exc.+	-0.2	-3.2	46.7	0.2	15.0	115.7
		Viento +Y exc.-	-0.1	-2.4	47.3	-0.2	15.1	76.9
		Viento -Y exc.+	0.2	3.2	-46.7	-0.2	-15.0	-115.7
		Viento -Y exc.-	0.1	2.4	-47.3	0.2	-15.1	-76.9
Planta baja	1.00	Peso propio	738.4	6173.0	9043.2	0.4	3.9	39.8
		Cargas muertas	1428.7	12861	11043	0.6	6.2	54.0
		Sobrecarga de uso	874.4	6911.9	10268	-0.4	6.6	77.1
		Viento +X exc.+	-0.1	115.4	-0.5	-4.4	0.3	-35.8
		Viento +X exc.-	-0.1	114.9	-0.7	-4.8	0.2	-30.5
		Viento -X exc.+	0.1	-115.4	0.5	4.4	-0.3	35.8
		Viento -X exc.-	0.1	-114.9	0.7	4.8	-0.2	30.5
		Viento +Y exc.+	-0.2	-3.0	212.4	0.1	11.2	92.0
		Viento +Y exc.-	-0.2	-1.3	213.0	1.4	11.4	75.0
		Viento -Y exc.+	0.2	3.0	-212.4	-0.1	-11.2	-92.0
		Viento -Y exc.-	0.2	1.3	-213.0	-1.4	-11.4	-75.0
Cimentación	0.00	Peso propio	2603.5	23732	22567	0.0	0.0	0.0
		Cargas muertas	3524.4	32733	25164	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga de uso	2187.1	19513	19088	0.0	0.0	0.0
		Viento +X exc.+	0.0	297.8	-0.1	71.8	0.0	-628.4
		Viento +X exc.-	0.0	298.0	-0.1	71.8	0.0	-560.4
		Viento -X exc.+	0.0	-297.8	0.1	-71.8	0.0	628.4
		Viento -X exc.-	0.0	-298.0	0.1	-71.8	0.0	560.4
		Viento +Y exc.+	0.0	0.0	402.1	0.0	97.0	922.5
		Viento +Y exc.-	0.0	-0.5	402.0	0.0	97.0	733.5
		Viento -Y exc.+	0.0	0.0	-402.1	0.0	-97.0	-922.5
		Viento -Y exc.-	0.0	0.5	-402.0	0.0	-97.0	-733.5

8.4. Desplazamiento de pilares

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
P1	Cubierta gimnasio	6.62	-3.22	0.99	-0.19
	Cubierta instalaciones	5.07	-1.90	-1.08	-0.16
	Arriostramiento	3.35	-0.24	-0.67	-0.12
	Planta baja	0.52	0.00	-0.01	-0.00
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P2	Cubierta gimnasio	6.57	-3.22	0.89	-0.27
	Cubierta instalaciones	5.07	-1.39	-1.65	-0.21
	Arriostramiento	3.35	-0.24	-0.62	-0.14
	Planta baja	0.52	0.00	-0.01	-0.01
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P3	Cubierta gimnasio	6.57	-3.22	0.84	-0.27
	Cubierta instalaciones	5.07	-1.37	-1.62	-0.21
	Arriostramiento	3.35	-0.24	-0.60	-0.14
	Planta baja	0.52	0.00	-0.01	-0.01
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P4	Cubierta gimnasio	6.62	-3.22	0.84	-0.19
	Cubierta instalaciones	5.07	1.83	-0.99	-0.16
	Arriostramiento	3.35	-0.24	-0.61	-0.12
	Planta baja	0.52	0.00	-0.01	-0.00
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P5	Cubierta gimnasio	6.63	-3.24	0.99	-0.20
	Cubierta instalaciones	5.07	-1.46	-0.92	-0.17
	Arriostramiento	3.37	-0.28	-0.67	-0.13
	Planta baja	0.52	-0.01	-0.01	-0.01
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P6	Planta baja	0.52	-0.01	-0.01	-0.00
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P7	Planta baja	0.52	-0.01	-0.01	-0.00
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P8	Cubierta gimnasio	6.63	-3.24	0.84	-0.20
	Cubierta instalaciones	5.07	1.41	-0.83	-0.16
	Arriostramiento	3.37	-0.28	-0.61	-0.13
	Planta baja	0.52	-0.01	-0.01	-0.01
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P9	Cubierta gimnasio	6.63	-3.27	0.99	-0.32
	Cubierta instalaciones	4.84	-0.77	1.90	-0.29
	Arriostramiento	3.37	0.33	-0.67	-0.21
	Planta baja	0.52	-0.01	-0.01	-0.01
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P10	Cubierta gimnasio	6.57	-3.27	0.89	-0.46
	Cubierta instalaciones	4.83	-0.77	1.60	-0.42
	Arriostramiento	3.50	-0.18	-2.04	-0.29
	Planta baja	0.52	-0.01	-0.01	-0.01
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P11	Cubierta gimnasio	6.57	-3.27	0.84	-0.47
	Cubierta instalaciones	4.83	-0.77	1.41	-0.43
	Arriostramiento	3.50	-0.21	-1.96	-0.30
	Planta baja	0.52	-0.01	-0.01	-0.01
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P12	Cubierta gimnasio	6.63	-3.27	0.84	-0.31
	Cubierta instalaciones	4.84	-0.77	1.32	-0.28
	Arriostramiento	3.37	0.33	-0.61	-0.20
	Planta baja	0.52	-0.01	-0.01	-0.01
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P13	Cubierta instalaciones	4.96	-0.89	2.14	-0.12

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
	Arriostramiento	3.50	-1.58	-1.45	-0.08
	Planta baja	1.00	-0.08	-0.07	-0.01
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P14	Cubierta instalaciones	4.84	-0.89	1.90	-0.25
	Arriostramiento	3.50	-1.20	1.56	-0.17
	Planta baja	0.52	-0.01	-0.01	-0.00
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P15	Cubierta instalaciones	4.83	-0.89	1.60	-0.49
	Arriostramiento	3.50	0.63	1.64	-0.35
	Planta baja	0.52	-0.01	-0.01	-0.01
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P16	Cubierta instalaciones	4.83	-0.89	1.41	-0.41
	Arriostramiento	3.50	0.84	2.46	-0.29
	Planta baja	0.52	-0.01	-0.01	-0.01
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P17	Cubierta instalaciones	4.84	-0.89	1.32	-0.18
	Arriostramiento	3.50	1.26	2.29	-0.12
	Planta baja	0.52	-0.01	-0.01	-0.00
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P18	Cubierta instalaciones	4.96	-0.99	2.14	-0.11
	Arriostramiento	3.50	-0.94	1.95	-0.07
	Planta baja	1.00	-0.05	0.08	-0.01
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P19	Cubierta instalaciones	4.85	-0.99	1.90	-0.27
	Arriostramiento	3.50	-2.02	2.34	-0.19
	Planta baja	1.00	-0.11	0.11	-0.02
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P20	Cubierta instalaciones	4.84	-0.99	1.60	-0.56
	Arriostramiento	3.50	-1.01	3.75	-0.40
	Planta baja	1.00	-0.05	0.20	-0.04
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P21	Cubierta instalaciones	4.84	-0.99	1.41	-0.24
	Arriostramiento	3.50	3.15	2.10	-0.17
	Planta baja	1.00	0.17	0.11	-0.02
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00

8.5. Cálculo de micropilotes

Cálculo de micropilotes

a) Límite estructural de los micropilotes (tope estructural).

a.1. Según “*Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera*”, apartado 3.6.1.

ZONA DE RELLENOS Y GRAVA

Características del micropilote:

- Diámetro de perforación Ø 180 mm
- Tubería exterior recuperable Ø177,8 mm.
- Armadura tubular de acero Ø88,9mm, espesor 9 mm y límite elástico 5.520 kg/cm².
- Lechada.
 - o Dosificación en peso a/c=0,4.
 - o $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30/1,5 = 20.0 \text{ N/mm}^2$

$$N_{c,Rd} \geq N_{c,Ed}$$

- $N_{c,Rd}$: Resistencia estructural del micropilote
- $N_{c,Ed}$: Esfuerzo axial de cálculo mayorado = 403 KN

$$N_{c,Rd} = (0,85A_c f_{cd} + A_s f_{sd} + A_a f_{yd}) \cdot \frac{R}{1,20F_e}$$

A_c : Sección neta de lechada

$$A_c = A_p - A_a = 23188 \text{ mm}^2$$

$$A_p = \pi/4 \cdot d_p^2 = \pi/4 \cdot 180^2 = 25447 \text{ mm}^2$$

$$A_a = \pi/4 \cdot (d_e^2 - d_i^2) = \pi/4 \cdot (88,9^2 - 70,9^2) = 2259 \text{ mm}^2$$

$$d_e = 88,9 \text{ mm}$$

$$d_i = 88,9 - 2 \cdot 9 = 70,9 \text{ mm}$$

f_{cd} : Resistencia de cálculo de la lechada. Dosificación en peso a/c=0,4

$$f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30/1,5 = 20.0 \text{ N/mm}^2$$

A_s : Sección barrascorrugadas

$$A_s = 0. \text{ No existen.}$$

A_a : Sección armadura tubular

$$A_a = \pi/4 \cdot ((d_e - 2 \cdot r_e)^2 - d_i^2) \cdot F_{u,c} = \pi/4 \cdot ((88,9 - 2 \cdot 3,25)^2 - 70,9^2) = 1385 \text{ mm}^2$$

$$r_e = 3,25 \quad \text{Reducción del espesor de la armadura por efecto de corrosión.}$$

$$F_{u,c} = 1 \text{ Minoración en función del tipo de unión.}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero de la armadura tubular.

$$f_{yd} = f_y / \gamma_a = 550 / 1,10 = 500,00 \text{ N/mm}^2 > 400 \text{ N/mm}^2 \rightarrow f_{yd} = 400 \text{ N/mm}^2$$

F_e : Coeficiente de influencia del tipo de ejecución, en función del tipo del terreno y sistema de perforación empleado.

$$F_e = 1,3$$

R : Coeficiente de reducción de la capacidad estructural del micropilote por efecto delpandeo. Para relleno de arenas arcillosas, y en función de los SPT se considera el tipo de coacción lateral de $C_R = 10$

$$\begin{aligned} R &= 1,07 - 0,027 C_R \leq 1 \\ R &= 1,07 - 0,027 \cdot 10 = 0,8 \\ R &= 0.8 \end{aligned}$$

$$N_{c,Rd} = (0,85A_c f_{cd} + A_s f_{sd} + A_a f_{yd}) \cdot \frac{R}{1,20F_e}$$

$$N_{c,Rd} = (0,85 \cdot 23188 \cdot 20,0 + 0 + 1385 \cdot 400) \cdot \frac{0,8}{1,20 \cdot 1,3}$$

$$N_{c,Rd} = (394196 + 554000) \cdot \frac{0,8}{1,20 \cdot 1,3} = 486254 \text{ N}$$

$$N_{c,Rd} = 486 \text{ KN} \geq N_{c,Ed} = 403 \text{ KN}.$$

EN SUBSTRATO ROCOSO, GRANITO

En caso de que no se pueda perforar con diámetro $\varnothing 180$ mm en el substrato rocoso de granito y por el método empleado sea necesario utilizar un tallante telescópico de diámetro inferior, se considera \varnothing tallante = 145 mm.

Se tiene que cumplir un recubrimiento mínimo de 20 mm para lechada según GPEMOC

$$(145-88,9)/2 = 28,05 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm OK}.$$

Los cálculos serían los siguientes:

$$N_{c,Rd} \geq N_{c,Ed}$$

- $N_{c,Rd}$: Resistencia estructural del micropilote
- $N_{c,Ed}$: Esfuerzo axil de cálculo mayorado = 403 KN

$$N_{c,Rd} = (0,85A_c f_{cd} + A_s f_{sd} + A_a f_{yd}) \cdot \frac{R}{1,20F_e}$$

Para un micropilote de $\varnothing 145$ mm con armadura tubular de acero $\varnothing 88,9$ mm, espesor 9 mm y límite elástico 5.520 kg/cm².

A_c : Sección neta de lechada

$$A_c = A_p - A_a = 14254 \text{ mm}^2$$

$$A_p = \pi/4 \cdot d_p^2 = \pi/4 \cdot 145^2 = 16513 \text{ mm}^2$$

$$A_a = \pi/4 \cdot (d_e^2 - d_i^2) = \pi/4 \cdot (88,9^2 - 70,9^2) = 2259 \text{ mm}^2$$

$$d_e = 88,9 \text{ mm}$$

$$d_i = 88,9 - 2 \cdot 9 = 70,9 \text{ mm}$$

f_{cd} : Resistencia de cálculo de la lechada. Dosificación en peso $a/c=0,4$

$$f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30/1,5 = \mathbf{20.0 \text{ N/mm}^2}$$

A_s : Sección barrascorrugadas

$$A_s = 0. \text{ No existen.}$$

A_a : Sección armadura tubular

$$A_a = \pi/4 \cdot ((d_e - 2 \cdot r_e)^2 - d_i^2) \cdot F_{u,c} = \pi/4 \cdot ((88,9 - 2 \cdot 3,25)^2 - 70,9^2) = \mathbf{1385 \text{ mm}^2}$$

$$r_e = 3,25 \quad \text{Reducción del espesor de la armadura por efecto de corrosión.}$$

$$F_{u,c} = 1 \text{ Minoración en función del tipo de unión.}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero de la armadura tubular.

$$f_{yd} = f_y / \gamma_a = 550 / 1,10 = 500,00 \text{ N/mm}^2 > \mathbf{400 \text{ N/mm}^2} \rightarrow f_{yd} = \mathbf{400 \text{ N/mm}^2}$$

F_e : Coeficiente de influencia del tipo de ejecución, en función del tipo del terreno y sistema de perforación empleado.

$$F_e = \mathbf{1,3}$$

R : Coeficiente de reducción de la capacidad estructural del micropilote por efecto del pandeo. En este caso de empotramiento en roca no se considera pandeo, con lo que $R=1$.

$$N_{c,Rd} = (0,85 A_c f_{cd} + A_s f_{sd} + A_a f_{yd}) \cdot \frac{R}{1,20 F_e}$$

$$N_{c,Rd} = (0,85 \cdot 14254 \cdot 20.0 + 0 + 1385 \cdot 400) \cdot \frac{1}{1,20 \cdot 1,3}$$

$$N_{c,Rd} = (242318 + 554000) \cdot \frac{1}{1,20 \cdot 1,3} = \mathbf{510460 \text{ N}}$$

$$N_{c,Rd} = 510 \text{ KN} \geq 486 \text{ KN} \geq N_{c,Ed} = 403 \text{ KN}.$$

Por lo que quedaría el mismo resultado anterior de resistencia estructural del micropilote de:

$$N_{c,Rd} = \mathbf{486 \text{ KN}}$$

b) Longitud de los micropilotes para soportar la carga máxima (carga de hundimiento)

b.1. Metodología según Guía de carreteras

EMPOTRAMIENTO EN SUBSTRATO ROCOSO, GRANITO

En caso de que no se pueda perforar con diámetro Ø 180 mm en el substrato rocoso de granito y por el método empleado sea necesario utilizar un tallante telescópico de diámetro inferior, se considera Ø tallante = 145 mm.

$$R_{c,d} \geq N_{c,Ed}$$

- $R_{c,d}$: Resistencia de cálculo minorada frente al modo de fallo de hundimiento
- $N_{c,Ed}$: Esfuerzo axil de cálculo mayorado = 403 KN

En roca

$$R_{c,d} = R_{e,d}$$

Resistencia de cálculo al hundimiento = Resistencia de cálculo en el empotramiento en roca.

$$R_{e,d} = A_{Le} \cdot f_{e,d} + A_{Pe} \cdot q_{pe,d}$$

- A_{Le} : Área lateral del micropilote en empotramiento en roca, $D = 12$ cm, siendo L la longitud de empotramiento en roca

$$A_{Le} = \pi \cdot D \cdot L = \pi \cdot 12,5 \cdot L = 45,5 \cdot L \text{ cm}^2$$

- $f_{e,d}$: Resistencia unitaria por fuste de cálculo en empotramiento en roca.

Tabla 3.3. Granitos ($f_{e,d}$ entre 0,40-0,60 MPa)

$$f_{e,d} = 0,40 \text{ MPa} = 4 \text{ Kp/cm}^2$$

- A_{Pe} : Área de la sección recta de la punta en empotramiento en roca.

$$A_{Pe} = \pi \cdot (D/2)^2 = \pi \cdot (12,5/2)^2 = 165 \text{ cm}^2$$

- $q_{pe,d}$: Resistencia unitaria por punta de cálculo en el empotramiento en roca.

Tabla 3.3. Granitos $q_{pe,d} = 0,10 q_u$

$$q_{pe,d} = 0,10 \cdot 14,7 \text{ MPa} = 1,47 \text{ MPa} = 14,7 \text{ Kp/cm}^2$$

- Resistencia a compresión simple $q_u = 14.707 \text{ KPa} = 14,7 \text{ MPa}$

$$R_{e,d} = A_{Le} \cdot f_{e,d} + A_{Pe} \cdot q_{pe,d} = 45,5 \cdot L \text{ cm}^2 \cdot 4 \text{ kp/cm}^2 + 165 \text{ cm}^2 \cdot 14,7 \text{ kp/cm}^2$$

$$R_{e,d} = 182 \cdot L + 2425,5 \geq N_{c,Ed} = 403 \text{ KN} = 40300 \text{ kp}$$

$L \geq (40300 - 2425,5) / 182 = 208,1 \text{ cm} \rightarrow$ Se considera una longitud de empotramiento del lado de la seguridad de **$L = 2,5 \text{ m}$** .

cumpliéndose la limitación $L = 2,5 \text{ m} \geq 6 \cdot D = 6 \cdot 0,15 = 0,90 \text{ m}$ empotramiento mínimo.

AM2. COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE 0 (LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO), DEL DB-HE 1 (CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA), DEL DB-HE 4 (CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA), DEL DB-HE 5 (GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA) Y DEL DB-HE 6 (DOTACIONES MINIMAS RECARGA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS)

3. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

AM2.1 Introducción

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.

En este anexo se incorpora a continuación la justificación del DB-HE 0, DB-HE 1, DB-HE 4, DB-HE 5 y el Certificado de eficiencia energética del edificio proyectado, ambos realizados mediante el siguiente programa:

Herramienta Unificada CTE-HE 2019 y CEE versión 2.0.2253.1167.

Madrid, Diciembre de 2023

La Arquitecta



Fdo.: Elena Laudelina López Otero

AM2.2 Justificación del DB-HE 0 (Limitación del consumo energético), del DB-HE 1 (Condiciones para el control de la demanda energética), del DB-HE 4 (Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria) y del DB-HE 5 (Generación mínima de energía eléctrica)

A continuación se adjunta el **Informe de verificación de los requisitos de CTE-HE 0, HE-1, HE-4, HE-5 Y HE6**



R D R D

D	D	D	D	R	R
r d d	Gimnasio C IP I Vellón				
D r	C/ Joc ey Florentino González				
M	Vellón, I	d	2 722		
r	Madrid	d d	Madrid		
	D3	r	Posterior a 2013		

d d r d d											
<input type="checkbox"/> Residencial privado (vivienda)		<input checked="" type="checkbox"/> Otros usos (terciario)									
d r											
<input checked="" type="checkbox"/> Nuevo <input type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/> Cambio de uso <input type="checkbox"/> Reforma: <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 25 envolvente + Clima + ACS</td> <td><input type="checkbox"/> 25 envolvente + Clima</td> <td><input type="checkbox"/> 25 envolvente + ACS</td> <td><input type="checkbox"/> 25 envolvente</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 25 envolvente + Clima + ACS</td> <td><input type="checkbox"/> 25 envolvente + Clima</td> <td><input type="checkbox"/> 25 envolvente + ACS</td> <td><input type="checkbox"/> 25 envolvente</td> </tr> </table>				<input type="checkbox"/> 25 envolvente + Clima + ACS	<input type="checkbox"/> 25 envolvente + Clima	<input type="checkbox"/> 25 envolvente + ACS	<input type="checkbox"/> 25 envolvente	<input type="checkbox"/> 25 envolvente + Clima + ACS	<input type="checkbox"/> 25 envolvente + Clima	<input type="checkbox"/> 25 envolvente + ACS	<input type="checkbox"/> 25 envolvente
<input type="checkbox"/> 25 envolvente + Clima + ACS	<input type="checkbox"/> 25 envolvente + Clima	<input type="checkbox"/> 25 envolvente + ACS	<input type="checkbox"/> 25 envolvente								
<input type="checkbox"/> 25 envolvente + Clima + ACS	<input type="checkbox"/> 25 envolvente + Clima	<input type="checkbox"/> 25 envolvente + ACS	<input type="checkbox"/> 25 envolvente								

R	M
r	2 2,50
d d	d

D	D	D
r d	Raúl Gil Jimeno	
R	Código Arquitectura S.L.P	
D	Blasco de Garay 1	
M	Madrid	d 2 015
r	Madrid	d d Madrid
	codigo codigoarquitectura.com	
r	Arquitecto	
r d d r	H CT H y C Versión 2,0.2253.11 7 de fecha 2 sep 2021	

sta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 3.1 y 3.2 de la sección DB H 0 y de los apartados 3.1.1.3, 3.1.1.4, 3.1.2 y 3.1.3.3 de la sección DB H 1, del apartado 3.1 de la sección H 4 y del apartado 3.1 de la sección H 5. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB H 0 y DB H 1 que resulten de aplicación deben así mismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB H .

D D R R M R D D

d r r r

r	3 ,40	Wh/m ² a o	r	37,21	Wh/m ² a o	Sí cumple
	12 ,70	Wh/m ² a o		14 ,3	Wh/m ² a o	Sí cumple
r r	1,4		r lim r	4,00		Sí cumple

2 2,50 m² 2,152 W/m²

Cep,nr Consumo de energía primaria no renovable del edificio
Cep,nren,lim Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 3.1 de la sección H 0
Cep,tot Consumo de energía primaria total del edificio
Cep,tot,lim Valor límite para el consumo de energía primaria total según el apartado 3.2 de la sección H 0
Aútil Superficie útil considerada para el cálculo de los indicadores de consumo (espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica)
CFI Carga interna media

d r r d d d r

	0,3	Wh/m ² a o		0,5	Wh/m ² a o	Sí cumple
	0,23	Wh/m ² a o		4,00	Wh/m ² a o	Sí cumple
	5,	1/h			1/h	No aplica

1, 5 m³ /m²
10 ,2 m³ 101 , m³
2 ,5 Wh/m² a o D_r 10,35 Wh/m² a o

D Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica
K Valor límite para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica según el apartado 3.1.1 de la sec. H 1
K_{lim} Control solar de la envolvente térmica del edificio
q_{sol,jul} Valor límite para el control solar de la envolvente térmica según el apartado 3.1.2 de la sección H 1
q_{sol,jul,lim} Relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa
n₅₀ Valor límite para la relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa según el apartado 3.1.3 de la sección H 1
n_{50,lim} Compacidad o relación entre el volumen encerrado por la envolvente térmica del edificio y la suma de las superficies de intercambio térmico con el aire exterior o el terreno de dicha envolvente.
V/A Volumen interior de la envolvente térmica
V Volumen de los espacios interiores a la envolvente térmica para el cálculo de las infiltraciones
V_{inf} Demanda de calefacción
D_{cal} Demanda de refrigeración
D_{ref}

r d r r r r r d d d

R R r	7,20	R R r	0,00	Sí cumple
-------	------	-------	------	-----------

D d 750,00 l/d

R R_{ACS nrb} Contribución de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS
R R_{ACS nrb min} Contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS ()
() Contabilizada a la temperatura de referencia de 0 C
() sta comprobación puede no ser de aplicación en ampliaciones y reformas de edificios existentes con una demanda inicial de ACS de hasta 5000 l/día en los que se incremente dicha demanda en menos del 50

r d r r

d	4,00	W		W	No aplica
---	------	---	--	---	-----------

l/la técnico/a abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la evaluación energética del edificio o de la parte que se evalúa de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: / /

Firma del/de la técnico/a certificador/a:

Arquitectos:
CÓDIGO ARQUITECTURA, S.L.P.

Raúl Gil Jimeno

Luis García Albina

Fecha (de generación del documento)

0 /11/2021

Página 2 de

n este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

RM

rr

r		r	r	r
P02 01 MCP00	Cubierta	H	1 5,00	0,21
P02 02 F 00	Cubierta	H	13,51	0,2
P02 03 F 007	Cubierta	H	4,00	0,2
P02 01 MCP002	Fachada		15,00	0,23
P02 01 P 002	Fachada		30,00	0,23
P02 02 P 004	Fachada		15,00	0,25
P02 01 MCP003	Fachada	N	4,05	0,23
P02 01 MCP004	Fachada	N	25,20	0,23
P02 02 P 005	Fachada	N	7,47	0,25
P02 03 P 001	Fachada	N	40,53	0,25
P02 01 MCP005	Fachada	O	15,00	0,23
P02 01 P 003	Fachada	O	30,00	0,23
P02 03 P 002	Fachada	O	13,74	0,25
P02 01 MCP001	Fachada	S	2 ,25	0,23
P02 01 P 001	Fachada	S	3 ,25	0,23
P02 01 FI001	ParticionInteriorHorizonta	O	1 5,00	0,27
P02 03 FI003	ParticionInteriorHorizonta	O	4,00	0,30
P02 02 FI002	ParticionInteriorHorizonta	O	13,51	0,34

r r

r		r	r	H	gl i	gl sh i	r d d
P02 02 P 005 V1	Hueco	N	0, 3	1,40	0,7	0,05	,00
P02 03 P 001 V1	Hueco	N	1,2	1,40	0,7	0,05	,00
P02 03 P 001 V2	Hueco	N	0, 3	1,40	0,7	0,05	,00
P02 03 P 001 V4	Hueco	N	0, 3	1,40	0,7	0,05	,00
P02 03 P 001 V5	Hueco	N	1,2	1,40	0,7	0,05	,00
P02 03 P 001 V3	Hueco	N	3,57	2,20	0,7	1,00	,00
P02 03 P 001 V	Hueco	N	2,52	2,20	0,7	1,00	,00
P02 03 P 002 V1	Hueco	O	0, 3	1,40	0,7	0,05	,00
P02 03 P 002 V2	Hueco	O	0, 3	1,40	0,7	0,05	,00
P02 01 P 001 V1	Hueco	S	,75	1,40	0,7	0,05	,00

P02	01	P	001	V2	Hueco	S	,75	1,40	0,7	0,05	,00
P02	01	P	001	V3	Hueco	S	,75	1,40	0,7	0,05	,00

H

Transmitancia del hueco

g_{gl} i

Factor solar del acristalamiento

g_{gl} sh i

Transmitancia total de energía solar de huecos con los dispositivos de sombra móviles activados

Orientación:

N, N , , S , S, SO, O, NO, H

Permeabilidad:

27 (Clase 2), (Clase 3), 3 (Clase 4)

r

r		r	d	d
	FR NT FORJADO	0,0 0	23, 0	SDINT
	NION C BI RTA	0,0 0	152,50	SDINT
	SQ INA CONV XA C RRAMI NTO	0,110	1 ,00	SDINT
	H CO V NTANA	0,44	7 ,20	SDINT

D D M

d	2504
d d d r r	2,152

	r		r d	d d	d d	d r
P02 01	1 5,00	7 5,7	T R B	ACOND	3 7, 0	mín:20 máx:25
P02 02	13,50	30,	T R B	NO ACOND	15,44	mín:20 máx:25
P02 03	4,00	1 2,1	T R B	ACOND	,10	mín:20 máx:25

r r

No se han definido espacios no habitables en el edificio

RM

r d r d

r			R d	R d d	r r
SIS1 Q1 Q D Air eAire BDC Defecto	xpansión directa aire aire bomba de calor	1 , 0	3, 1	2,3	L CTRICIDAD
SIS2 Q1 Q D ni dad xterior Defecto	nidad exterior en expansión directa	,00	3, 1	2,5	L CTRICIDAD
		2 , 0			

r d r d r r r

r			R d R	R d d	r r
SIS1 Q1 Q D Air eAire BDC Defecto	xpansión directa aire aire bomba de calor	17,00	3,30	3,52	L CTRICIDAD
SIS2 Q1 Q D ni dad xterior Defecto	nidad exterior en expansión directa	,00	4,00	3,14	L CTRICIDAD

		2 ,00			
--	--	-------	--	--	--

d r					
D d d r d r d					750,00
r			R d	R d d	r r
SIS Q1 Q D Aire Agua BDC ACS Defecto	xpansión directa bomba de calor aire agua	40,00	2,	3,0	L CTRICIDAD

d r d r r r d r r					
No se han definido sistemas secundarios en el edificio					
rr d r r r d r r					
No se han definido torres de refrigeración en el edificio					

d d d r r d r	
---------------	--

No se ha definido instalacion de ventilación y bombeo en el edificio					
R r d r d r					
No se han definido recuperadores de calor en el edificio					

D M d r r					
	r	d		d	
P02 01	2 2,50	3,30	1,25	2 4,00	
P02 02	1 5,00	,23	1,47	423, 1	
P02 03	13,50	5,3	1,55	345, 1	
	501,00				

M R D D R				
r r r				
SIS1 Q1 Q D AireAire BDC Defecto	L CTRICIDAD	CAL	2 41	
SIS1 Q1 Q D AireAire BDC Defecto	L CTRICIDAD	R F	72	
SIS1 Q1 Q D AireAire BDC Defecto	M DIOAMBI NT	CAL	3 47	
SIS2 Q1 Q D nidad xterior Defecto	L CTRICIDAD	CAL	141	
SIS2 Q1 Q D nidad xterior Defecto	L CTRICIDAD	R F	30	
SIS2 Q1 Q D nidad xterior Defecto	M DIOAMBI NT	CAL	2215	
SIS Q1 Q D AireAgua BDC ACS Defecto	L CTRICIDAD	ACS	5121	
SIS Q1 Q D AireAgua BDC ACS Defecto	M DIOAMBI NT	ACS	10 3	
INSTALACION IL MINACION	L CTRICIDAD	IL	2 4	

r d				
d r r r d				4
r r r				
Fotovoltaica insitu	L CTRICIDAD		7 0	

R D R D R R M R

r r	r R d	r	r	
L CTRICIDAD	R D	0,414	1, 54	0,331
L CTRICIDAD	INSIT	1,000	0,000	0,000
M DIOAMBI NT	R D	1,000	0,000	0,000

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA HE-6

Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

No procede su cumplimiento por encontrarse fuera del ámbito de aplicación, ya que la intervención de la instalación eléctrica en edificio existente no afecta a más del 50% de dicha instalación, ni existe un cambio en el uso del edificio, la reforma no afecta al aparcamiento, ni se renueva el 25% de la envolvente del edificio.

AM2.3 Certificado de eficiencia energética

A continuación se adjunta el **Certificado de Eficiencia Energética**.

R D D

R D D

D	r	d	d	R	Gimnasio C IP I Vellón
D r					C/ Joc ey Florentino González
M				d	Vellón, I 2 722
r				d d	Madrid Madrid
				r	D3 Posterior a 2013
r	r	r			CT H 201
R r	r				2 1 A0130043 0001IM

d d r d d r		
<input checked="" type="checkbox"/> edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> edificio existente	
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual		<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> edificio completo <input type="checkbox"/> Local

D	D	R	D R
r	d		Raúl Gil Jimeno
R			Código Arquitectura S.L.P
D			Blasco de Garay 1
M		d	Madrid 2 015
r		d d	Madrid Madrid
			codigo codigoarquitectura.com
	r		Arquitecto
r	d	r	d d r d
r			H CT H y C Versión 2.0.2253.11 7, de fecha 2 sep 2021

R	D
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)
107.27 A	21. A
107.27 174 B	21. 35.7 B
174.31 2 .1 C	35.72 54. 5 C
2 .17 34 . 2 D	54. 5 71.44 D
34 . 2 42 .07	71.44 7. 2
42 .07 53 .34 F	7. 2 10 . 0 F
= 53 .34 G	= 10 . 0 G

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 0 /11/2021

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
Anexo II. Calificación energética del edificio.
Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

Arquitectos:
CÓDIGO ARQUITECTURA, S.L.P.

Raúl Gil Jimeno Luis García Albina

D R D R R R D D

n este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

R M

r	2 2,50
----------	--------

d d		d	

RM

rr

r		r	r	M d d
P02 01 P 001	Fachada	3 ,25	0,23	suario
P02 01 P 002	Fachada	30,00	0,23	suario
P02 01 P 003	Fachada	30,00	0,23	suario
P02 01 MCP001	Fachada	2 ,25	0,23	suario
P02 01 MCP002	Fachada	15,00	0,23	suario
P02 01 MCP003	Fachada	4,05	0,23	suario
P02 01 MCP004	Fachada	25,20	0,23	suario
P02 01 MCP005	Fachada	15,00	0,23	suario
P02 01 MCP00	Cubierta	1 5,00	0,21	suario
P02 01 FI001	ParticionInteriorHorizontal	1 5,00	0,27	suario
P02 02 P 004	Fachada	15,00	0,25	suario
P02 02 P 005	Fachada	7,47	0,25	suario
P02 02 F 00	Cubierta	13,51	0,35	suario
P02 02 FI002	ParticionInteriorHorizontal	13,51	0,34	suario
P02 03 P 001	Fachada	40,53	0,25	suario
P02 03 P 002	Fachada	13,74	0,25	suario
P02 03 F 007	Cubierta	4,00	0,35	suario
P02 03 FI003	ParticionInteriorHorizontal	4,00	0,30	suario

r r

r		r	r	r	M d d	M d d
ventana	Hueco	4,41	1,40	0,72	suario	suario
ventana	Hueco	20,25	1,40	0,72	suario	suario

r r

r		r	r	r	M d d	M d d r
ventana	Hueco	1,2	1,40	0,72	suario	suario
puertacorredera	Hueco	,0	2,20	0,0	suario	suario

RM

r d r d

r			R d	d r	M d d
SIS1 Q1 Q D AireAire B DC Defecto	xpansión directa aire aire bomba de calor	1 , 0	23 ,00	lectricidadPeninsul ar	suario
SIS2 Q1 Q D nidad xte rior Defecto	nidad exterior en expansión directa	,00	25 ,00	lectricidadPeninsul ar	suario

r d r d r r r

r			R d	d r	M d d
SIS1 Q1 Q D AireAire B DC Defecto	xpansión directa aire aire bomba de calor	17,00	352,00	lectricidadPeninsul ar	suario
SIS2 Q1 Q D nidad xte rior Defecto	nidad exterior en expansión directa	,00	314,00	lectricidadPeninsul ar	suario

d r

D d d r d	r d	750,00
-----------	-----	--------

r			R d	d r	M d d
SIS Q1 Q D AireAgua B DC ACS Defecto	xpansión directa bomba de calor aire agua	40,00	30 ,00	lectricidadPeninsul ar	suario

D M

r d	d		d
P02 01	3,30	1,25	2 4,00
P02 02	,23	1,47	423, 1
P02 03	5,3	1,55	345, 1

D D M

	r	r d
P01 01	2 2,50	perfildeusuario
P02 01	1 5,00	noresidencial h baja

D D M

	r	r d
P02 02	13,50	noresidencial h baja
P02 03	4,00	noresidencial h baja

R R

r

r	d r	r	d r	d	D d d r
		R r r			
Sistema solar térmico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

r

r	r r r d	d
Fotovoltaica insitu	7	, 0

R D D

	D3		CertificacionVerificacionNuevo
--	----	--	--------------------------------

R D D M

D D R		D D R R			
<div><div>21. A</div><div>21. 35.7 B</div><div>35.72 54. 5 C</div><div>54. 5 71.44 D</div><div>71.44 7. 2</div><div>7. 2 10 . 0 F</div><div>= 10 . 0 G</div></div>	<div>A</div>				
Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	A
		1, 1		2,41	
				R R R	M
		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	A
		0,4		1,3	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² .año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	,17	1 04,7
Emisiones CO ₂ por combustibles fósiles	0,00	0,00

R D D M D R R M R R

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

D D R		D D R R				
<div><div>107.27 A</div><div>107.27 174 B</div><div>174.31 2 C</div><div>2 .17 34 D</div><div>34 . 2 42 .07</div><div>42 .07 53 .34 F</div><div>= 53 .34 G</div></div>		<div>A</div>				
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año) ¹		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)		A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)	A
		11,2			14,23	
		R R R		M		
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)		A	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)	
2,72		,20				

R D D M D R D R R R

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

D M D D	D M D D R R R
Demanda de calefacción (kWh/m ² año)	Demanda de refrigeración (kWh/m ² año)

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

R M D

R M R D

R

R

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)	
107.27 A		21. A	
107.27 174 B		21. 35.7 B	
174.31 2 .1 C		35.72 54. 5 C	
2 .17 34 . 2 D		54. 5 71.44 D	
34 . 2 42 .07		71.44 7. 2	
42 .07 53 .34 F		7. 2 10 . 0 F	
= 53 .34 G		= 10 . 0 G	

R

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² ·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² ·año)	
22.17 A		5.32 A	
22.17 3 .0 B		5.32 . 5 B	
3 .02 55.42 C		. 5 13.30 C	
55.42 72.04 D		13.30 17.30 D	
72.04 . 7		17.30 21.2	
. 7 110. 4 F		21.2 2 . 1 F	
= 110. 4 G		= 2 . 1 G	

d d r			R r r							
	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Consumo Energía primaria (kWh/m ² ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m ² ·año)										
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² ·año)										
Demanda (kWh/m ² ·año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

D R D M D D D M R									
r	r	d	dd	d	d	r	r	r	r

R

M R

R

D

R

R

D R

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

d r

d

d

r

d r

0 /11/21



AM3 - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

ÍNDICE DE CONTENIDOS

- 1. Estimación de la cantidad de residuos generados codificados conforme a la Lista Europea de Residuos (Decisión 2014/955/UE)**
- 2. Medidas para la prevención de residuos en la obra**
- 3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación**
- 4. Medidas para la separación de los residuos en la obra**
- 5. Planos de las instalaciones previstas**
- 6. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto**
- 7. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs**
- 8. Inventario de los residuos peligrosos**

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El “Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición” se redacta como documento anexo al PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO EN EL C.E.I.P. EL VELLÓN, EN EL VELLÓN, MADRID, conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs), teniendo por objetivo fomentar, por este orden, la prevención, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos generados durante la ejecución de las obras, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

En el Estudio se establecen las previsiones, las pautas y los objetivos que se deberán cumplir en relación con la gestión de los RCD durante la ejecución de la obra. El contratista redactará el Plan de gestión de residuos en el que concretará la manera de cumplir con los objetivos del Estudio en función de la planificación prevista y los recursos y proveedores destinados para la ejecución de la obra.

Quedan fuera del ámbito de este Estudio, entre otros, los residuos que están regulados por legislación específica, o cuando estén mezclados con otros RCDs, como los suelos contaminados y los elementos que contengan amianto. A estos les será de aplicación la legislación específica, o este Real Decreto e aquellos aspectos allí no contemplados.

1. Estimación de la cantidad de residuos generados codificados conforme a la Lista Europea de Residuos (Decisión 2014/955/UE)

La estimación de las cantidades de residuos que previsiblemente van a ser generados durante la ejecución de las obras, se realiza a partir de los datos publicados por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco IHOBE, por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, por la Agencia de Residuos de Cataluña ARC, por la Comunidad de Madrid y por la Asociación Española de Empresarios de Demolición AEDED.

Estas entidades ofrecen una estimación del volumen de residuo generado, para cada tipo residuo considerado, en función del tipo de actuación (t/m²). Los valores adoptados vienen detallados en la **Tabla 2** y se complementan con el valor de la densidad aparente de los residuos considerados con la que se obtiene el volumen en metros cúbicos correspondiente a las toneladas generadas.

Los residuos se agrupan y clasifican en función de las características que condicionan el tipo de gestión al que se van a destinar y las operaciones a las que se van a someter, distinguiendo entre:

Terrenos

Procedentes de los excedentes no contaminados del desbroce del terreno, de la excavación y de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras.

Pétreos

Los no contaminados, por su condición de residuos inertes, pueden destinarse a la elaboración de áridos reciclados, al relleno de zanjas y excavaciones o la restauración de canteras y minas.

No pétreos

Reúne un conjunto de residuos, asimilables a los residuos urbanos (papel, cartón, plástico, vidrio, metales, etc.), que se caracterizan por su alto índice de reciclabilidad, por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección.

Por el contrario, también comprenden los materiales a base de yeso, los que actualmente no tienen la posibilidad de ser valorizados, debiendo separarse adecuadamente del resto de residuos por su poder contaminante y los residuos mezclados que, por su fragmentación y mezcla, ofrecen un escaso potencial de valorización.

Peligrosos

Por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los materiales y productos que los generan vienen identificados con pictogramas de riesgo en sus envases o embalajes.

Basuras

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de basuras (Residuos Sólidos Urbanos) y se gestionarán como tales según estipule la normativa municipal reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

Tabla 1

Posibles residuos peligros presentes en obras de nueva planta	
Elemento	Tipo de residuos
Cimentación	Suelos contaminados, aerosoles de marcado vacíos Lodos bentoníticos de perforación
Estructura	Restos de limpieza de hormigonera conteniendo lechada de cemento Portland Restos de aditivos de hormigón y sus envases Restos de aceites desenconfrantes y sus envases Madera tratada con productos conservantes Resto de productos conservantes de la madera Escoria generada en el proceso de soldadura, sellantes, material asfáltico impermeabilizaciones
Aislamientos	Bidones y aerosoles vacíos de poliuretano
Impermeabilización	Recortes de láminas de impermeabilización
Acabados	Restos de alquitranes Sobrantes y envases de pinturas y barnices Sobrantes y envases de antioxidantes Sobrantes y envases de líquidos para pulir terrazo y piedra natural Sobrantes y envases de ácidos para acabados de hormigón visto Elementos de puesta en obra contaminados con pinturas, pinceles y rodillos
Instalaciones	Envases decolas, resinas, siliconas, ...
Medios auxiliares	Vertido sobre el terreno de aceite de maquinaria, baterías, filtros de aceites, trapos contaminados..

Tabla 2

Posibles residuos peligros presentes en obras de rehabilitación, reforma o demolición	
Elemento	Tipo de residuos
Cimentación	Suelos contaminados
Estructura	Protección de estructuras metálicas con flocado de fibras de amianto Elementos estructurales de madera tratados con conservantes tóxicos
Aislamientos	Asilamientos con sustancias potencialmente peligrosas
Impermeabilización	Impermeabilizaciones con sustancias potencialmente peligrosas Placas de fibrocemento
Acabados	Placas de falso techo con contenido de amianto Pavimentos vinílicos con contenido de amianto Alquitranes Pinturas con contenido de plomo
Instalaciones	Tuberías y bajantes de fibrocemento Tuberías de plomo Depósitos de fibrocemento Calorifugado de tuberías con contenido de amianto Tubos fluorescentes y lámparas de vapor de mercurio Detectores iónicos de humo susceptibles de generar radiaciones superiores a las admisibles Transformadores eléctricos con PCB o PCT Pararrayos radioactivos

Fuente: Guía sobre gestión de residuos de construcción y demolición. AEDED

1.1. Parámetros del proyecto según tipo de intervención

La estimación de la cantidad de residuos generados, se realiza a partir de los siguientes parámetros de proyecto:

Movimiento de tierras		1.089,00 m³
	Volumen de desbroce	264,00 m³
	Volumen de excavación	825,00 m³
Derribos y demoliciones		0,00 m²
Rehabilitación de edificación		0,00 m²
Edificación		330,00 m²
Urbanización		0,00 m²

Tabla 3
Residuos generados por tipo de actuación t/m²

Tipo de residuo					Obra nueva			Rehabilitación	Demolición							Viales
Tipo	Naturaleza	Código LER	Designación	Densidad del residuo t/m³	Edificación		Urbanización		Edificio	Nave industrial						
					Residencial	Industrial				Pórticos de hormigón	Muros de fábrica	Pórticos de hormigón	Muros de fábrica	Pórticos metálicos	Estructura mixta	
No peligrosos	Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	0,80												
		17 05 04	Tierra y piedras	1,80			0,0065	0,0100								0,450
	Pétreos	17 01 01	Hormigón	1,75	0,0200	0,0300	0,0030	0,0500	0,7100	0,085	0,7300	0,350	0,4500	0,5500	0,050	
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	1,20	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,050	0,0500	0,050	0,0500	0,0500		
	No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	1,50	0,0050	0,0080	0,0003	0,0450	0,0150	0,005	0,0250	0,008	0,3500	0,2200		
		17 02 01	Madera	0,80	0,0100	0,0080	0,0010	0,0600	0,0170	0,023	0,0170	0,023	0,0170	0,0170		
		17 02 02	Vidrio	0,40	0,0010	0,0010	0,0001	0,0050	0,0160	0,001	0,0010	0,001	0,0010	0,0010		
		17 02 03	Plástico	0,60	0,0020	0,0020	0,0005	0,0400	0,0010	0,001	0,0010	0,001	0,0410	0,0310		
		20 01 01	Papel y cartón	0,75	0,0020	0,0020	0,0001	0,0200								
		17 03 02	Mezclas bituminosas	1,00	0,0020	0,0020	0,0050	0,0200								0,110
		17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	0,90	0,0050	0,0010		0,1000	0,0500	0,050	0,0250	0,025	0,0250	0,0250		
		17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	1,25	0,0100	0,0080	0,0010	0,0250	0,0010	0,004	0,0250	0,021	0,0250	0,0250	0,010	
	Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,80	0,0020	0,0020	0,0005	0,0020							
			20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,60	0,0010	0,0010	0,0001	0,0050	0,0010	0,001	0,0010	0,001	0,0010	0,0010	

Tabla 4
Identificación LER y estimación de la cantidad de residuos generada (masa y volumen)

Tipo de residuo				Edificación											
Tipo	Naturaleza	Código LER	Designación	Movimiento de tierras		Derribos y demoliciones		Rehabilitación		Edificación		Urbanización		Total	
				t	m³	t	m³	t	m³	t	m³	t	m³	t	m³
No peligrosos	Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	211,20	264,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	211,20	264,00
		17 05 04	Tierra y piedras	1.485,00	825,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.485,00	825,00
	Pétreos	17 01 01	Hormigón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,60	3,77	0,00	0,00	6,60	3,77
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,50	13,75	0,00	0,00	16,50	13,75
	No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,65	1,10	0,00	0,00	1,65	1,10
		17 02 01	Madera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,30	4,13	0,00	0,00	3,30	4,13
		17 02 02	Vidrio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,83	0,00	0,00	0,33	0,83
		17 02 03	Plástico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	1,10	0,00	0,00	0,66	1,10
		20 01 01	Papel y cartón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,88	0,00	0,00	0,66	0,88
		17 03 02	Mezclas bituminosas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,66	0,00	0,00	0,66	0,66
		17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,65	1,83	0,00	0,00	1,65	1,83
		17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,30	2,64	0,00	0,00	3,30	2,64
Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,83	0,00	0,00	0,66	0,83
		20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,55	0,00	0,00	0,33	0,55

2. Medidas para la prevención de residuos en la obra

Con el objetivo de reducir la generación de residuos durante la ejecución de la obra, se adoptarán las siguientes medidas:

2.1 Formación y seguimiento del Plan de gestión de residuos

Como medida general, el personal de obra debe tener la formación y el conocimiento suficiente sobre la gestión de los residuos en la obra y sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos). Todos los intervinientes en la ejecución de la obra, incluidos las subcontratas, deben ser conocedores de sus obligaciones en relación con los residuos y que han de cumplir con las directrices del Plan de gestión de residuos.

El gestor de los residuos, designado responsable de ejecución del Plan de Gestión de Residuos (encargado de la implantación de los criterios aquí mencionados) se encargará de presentar y explicar, tanto al personal propio como a las subcontratas participantes en la ejecución de las obras, el Plan de gestión de residuos, especialmente las partes relacionadas con las obligaciones y derechos de los operarios, las buenas prácticas y los criterios de señalización y etiquetado de los residuos. Se establecerá un sistema para informar periódicamente sobre el seguimiento y control de la gestión de residuos realizados durante la ejecución de las obras.

Este responsable se encargará de recopilar evidencias documentales suficientes para demostrar que la separación de materiales se realiza a lo largo de la ejecución de la obra según los niveles acordados y que se reutilizan y reciclan de manera adecuada, archivando albaranes de transporte del poseedor de los residuos, tickets de la báscula de pesaje de residuos, certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos, así como la realización de fotografías. El responsable proporcionará la documentación necesaria a todos los contratistas para fomentar la transparencia y la supervisión.

Para garantizar una recopilación consistente de la información, el responsable de seguimiento y control contará con la autoridad, la responsabilidad y el acceso apropiado a los datos necesarios para el cumplimiento de todas las funciones y objetivos indicados. Para ello, se deberá efectuar un nombramiento formal. A modo de ejemplo:

“D. XXXXXX, con D.N.I. XXXXX, en calidad de representante legal de XXXX, con NIF XXXXXX, nombra a D. XXXXXXX, en el cargo de Responsable del seguimiento y control del Plan de Gestión de Residuos de la empresa contratista para desarrollar todas las funciones de dichos cargos durante las obras de construcción del edificio de uso terciario sito en calle XXXXXX, en XXXXXX, en particular con las siguientes funciones, atribuciones y objetivos:

- Encargado de la implantación del Plan de Gestión de Residuos, y cuantificación y seguimiento de los mismos y de los objetivos establecidos.
- Control y gestión de los impactos de la zona de obras para garantizar la minimización de los impactos negativos sobre el emplazamiento y su entorno.
- Supervisión y registro de los datos del transporte que se derive de la retirada de los residuos desde el mismo en el proceso de construcción referido a los trabajos de rehabilitación energética del IES Complutense. Para ello recopilará los albaranes de transporte del poseedor de residuos.
- Recopilación de los tickets de la báscula de pesaje de residuos.
- Recopilación de los certificados de gestión de residuos.

- Recopilación de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- Realización de fotografías de la zona de acopio de materiales que evidencien la separación de residuos en origen en cada fase de la obra.

Dicho nombramiento será efectivo desde esta fecha y hasta que finalicen las funciones asignadas relacionadas con dicho puesto.

Y para que conste y a los efectos oportunos, expido el presente en Madrid a XX de XXXXXXXXX de 2023.

XXXXXXXXXX

NIF: XXXXXX

2.2 Minimizar los embalajes de los suministros

Los embalajes de los suministros son una de las principales fuentes generadoras de residuos en las obras de nueva planta, por lo que resulta necesario minimizar su presencia:

- Se dará preferencia a proveedores que empleen para sus productos envases con materiales reciclados, biodegradables o reutilizables.
- Se fomentará la reutilización los pallets y embalajes evitando su deterioro en obra.
- Se solicitará a los proveedores que minimicen los envasados de cartón, papel y plástico, reduciéndolos a los imprescindibles y evitando los decorativos o superfluos. Así mismo se les solicitará que retiren los embalajes de sus suministros.
- Se fomentará el uso de envases de gran capacidad y la realización de compras a granel.

2.3 Optimizar los materiales empleados

- En general, se adquirirán las cantidades justas de los materiales, evitando los sobrantes o excedentes innecesarios y el consiguiente incremento del volumen de residuos generados.
- Evitar la compra de productos que contengan componentes con sustancias peligrosas.
- Se priorizará la contratación de materiales de reutilización, reciclables, de origen reciclado o con etiquetado o "certificados ambientales" y el uso de elementos prefabricados frente a los elaborados en obra.
- Los suministros se almacenarán en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización. Se preverán zonas de acopio protegidas de la lluvia y del viento, situadas fuera de los recorridos de tránsito de la obra, para proteger a los materiales de posibles deterioros o roturas accidentales.
- Se programarán las entregas de hormigones de central de manera que se evite el principio de fraguado del hormigón y su obligada devolución a planta.
- Se preverá el empleo los restos de hormigón fresco en otras partes de la obra, como hormigón de limpieza, base de solados, mejora de accesos, etc. Los restos no utilizados se almacenarán sobre una superficie dura para reducir los desperdicios y, posteriormente, se depositará en contenedores específicos evitando su contaminación.
- Se priorizará las armaduras de acero elaboradas en taller, evitando los recortes y despuntes realizados en obra.
- Antes de su colocación, se replanteará la disposición de tejas y piezas cerámicas de manera que se minimicen los recortes y elementos sobrantes. Los restos de ladrillos, tejas y material cerámico se segregarán de los restos de aglomerante antes de depositarlos en el contenedor correspondiente.
- Se dispondrá de una zona de corte para evitar la dispersión de restos de ladrillos, baldosas, bloques...

- Los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- Se pactará con el proveedor la devolución de los materiales de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), que no se utilice en la obra, evitando así la acumulación de residuos.
- Elegir preferentemente gestores de tierras, rocas y piedras dedicados a la reutilización o la valorización.
- Las unidades de obra finalizadas se protegerán frente posibles roturas accidentales.

2.4 Demoliciones

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos. Se considera conveniente la realización de un plan de demolición selectiva, de modo que, en cada fase de ejecución de la obra, se disponga:

- Listado de los residuos generados clasificados conforme a lo dispuesto en la Ley 7/2022, con indicación expresa de los que serán objeto de reciclaje o eliminación, y los que serán objeto de reutilización (Tabla 5 Operaciones y destinos previstos de los residuos generados).
- Separación y eliminación de residuos peligrosos (descontaminación), prestando especial atención al Anejo de la Memoria AM13 Protocolo ante la detección de un elemento susceptible de contenido de amianto.
- Desmontaje o desconstrucción (desmantelamiento que incluye la separación de desechos y materiales de fijación).
- Separación de materiales de fijación.
- Demolición y desmantelamiento selectivo.
- Recuperación, en caso de elementos objeto de reutilización.
-

Se estima conveniente elaborar un “Protocolo para la correcta recogida, transporte y acopio” en virtud de lo establecido en el artículo 24.2b de la Ley 7/2022.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente el resto.

Se prestará especial atención a la Tabla 5 Operaciones y destinos previstos de los residuos generados del apartado 3 del presente Estudio de gestión de residuos de construcción y/o demolición, así como a la Memoria Constructiva del presente PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO EN EL C.E.I.P. EL VELLÓN, EN EL VELLÓN, MADRID,

2.5 Logística

De acuerdo con el Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE es vital intentar mantener distancias reducidas para que el reciclaje siga siendo ecológico y atractivo desde el punto de vista económico, optimizar la red de transporte y utilizar los sistemas de soporte técnico, cuando sea posible utilizar los centros de transferencia de residuos o los servicios de reciclaje y clasificación de residuos, garantizando la integridad de los materiales durante el transporte, desde el desmantelamiento hasta el reciclaje.

De acuerdo con el artículo 24.2b de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular,

Preparación para la reutilización, reciclado y valorización de residuos:

2. Las autoridades competentes, en sus respectivos ámbitos, promoverán las actividades de preparación para la reutilización, en particular:

b) Facilitarán, cuando sea compatible con la correcta gestión de los residuos, el acceso de estas redes a residuos que puedan ser preparados para la reutilización y que estén en posesión de instalaciones de recogida, aunque esos residuos no estuvieran originalmente destinados a esa operación. Para facilitar este acceso se podrán establecer protocolos necesarios para la correcta recogida, transporte y acopio con el fin de mantener el buen estado de los residuos recogidos destinados a preparación para la reutilización.

En la Tabla 5 Operaciones y destinos previstos de los residuos generados del apartado 3 del presente Estudio de gestión de residuos de construcción y/o demolición se detallan las plantas de tratamiento de RCD más cercana a la que trasladar cada residuo.

3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación

En la Tabla 5 se especifican las operaciones y destino previstos para cada una de las cantidades de los residuos se prevé se generan durante la ejecución de las obras detalladas en la Tabla 1, conforme a las definiciones y criterios que más adelante se detallan. Estas previsiones se adoptan en función de la información disponible en el momento de la redacción del presente Estudio de gestión de residuos. El contratista principal, como poseedor de los residuos, tiene la posibilidad en función de su planificación y medios, de proponer operaciones y gestores alternativos en el Plan de gestión de residuos, previa aprobación por parte de la dirección facultativa. En cualquiera de los casos, se deberá cumplir que:

- De acuerdo con el RD 105/2008, queda expresamente prohibido la eliminación (depósito en vertedero) de los residuos generados que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo, salvo para aquellos que sea técnicamente inviable.
- Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación.
- La eliminación de los residuos se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización.
- Cada entrega de residuos debe constar en un documento en el que figuren al menos:
 1. Identificación del poseedor.
 2. Identificación del productor.
 3. Obra de procedencia.
 4. Número de licencia.
 5. Cantidad en toneladas y/o en metros cúbicos de RCD identificados según la codificación en vigor.
 6. Identificación del gestor de destino.

Tabla 5
Operaciones y destinos previstos de los residuos generados

Naturaleza	Código	Residuo	Operación	Gestor de destino	Planta de destino	Distancia planta de destino	Operación de valorización
Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	Reutilización en obra externa	-	-	-	-
Terrenos	17 05 04	Tierra y piedras	Reutilización en obra externa	-	-	-	-
Pétreos	17 01 01	Hormigón	Almacenamiento	Estación de transferencia	HORGESOL, S.L. Carretera Colmenar Viejo, Pol 24. Guadalix de la Sierra. Madrid.	14 km	R13
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Almacenamiento	Estación de transferencia	HORGESOL, S.L. Carretera Colmenar Viejo, Pol 24. Guadalix de la Sierra. Madrid.	14 km	R13
No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	Valorización	Planta de tratamiento	Camino de los barrancos 41 El Molar. Madrid.	4,4 km	R04
	17 02 01	Madera	Valorización	Planta de tratamiento	Camino de los barrancos 41 El Molar. Madrid.	4,4 km	R13
	17 02 02	Vidrio	Valorización	Planta de tratamiento	Camino de los barrancos 41 El Molar. Madrid.	4,4 km	R13
	17 02 03	Plástico	Valorización	Planta de tratamiento	Camino de los barrancos 41 El Molar. Madrid.	4,4 km	R13
	20 01 01	Papel y cartón	Valorización	Planta de tratamiento	CTI de RCD Bernardo Guadalix S.L. Alcobendas.	33 km	R13
	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	Almacenamiento	Planta de tratamiento	Camino de los barrancos 41 El Molar. Madrid.	4,4 km	R13
Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Almacenamiento	Planta de tratamiento	Camino de los barrancos 41 El Molar. Madrid.	4,4 km	R13
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Almacenamiento	Planta de tratamiento RP	Habitat Ecológico, S.A. Camino de los Sitios, 4 Talamanca del Jarama. Madrid.	10,9 km	R13
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	-	-	-	-	-

De acuerdo con el Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE es imprescindible reciclar materiales, ya sea in situ o en otro emplazamiento en un centro de reciclaje; promover el reciclaje y garantizar una planificación adecuada de las actividades de gestión de residuos para garantizar índices de reciclaje elevados; reutilizar tantos materiales como sea posible, ya que la reutilización conlleva aún más beneficios medioambientales que el reciclaje. Debe tenerse en consideración la recuperación energética para los materiales que no pueden reutilizarse ni reciclarse.

4. Medidas para la separación de los residuos en la obra

La separación en origen según la naturaleza y el tipo de residuo es la base fundamental para facilitar su posterior reutilización, reciclaje o valorización y minimizar la presencia de residuos banales destinados a su eliminación.

Además, se deben clasificar los materiales y productos no inertes en función de su valor económico, siempre que sea posible. El Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE recomienda:

- Mantener separados los materiales durante el proceso de construcción y demolición para garantizar la calidad de los áridos y materiales es indispensable.
- Eliminar los residuos peligrosos correcta y sistemáticamente antes de la demolición, llevando a cabo su descontaminación.
- Desmantelar y demoler de forma selectiva los principales flujos de residuos inertes y tratarlos por separado.

Como mediadas de carácter general, los residuos se manipularán y separarán de manera que:

- Se evite el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de éstos que dificulte su posterior gestión.
- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos, encareciendo y dificultando su gestión.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberán destinarse a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

En el caso de que, por falta de espacio físico, no sea técnicamente viable separar los residuos en obra, el poseedor podrá encomendar a un gestor autorizado la separación en una instalación de tratamiento de RCDs externa. En gestor deberá acreditar documentalmente haber cumplido con el fraccionamiento en nombre del poseedor.

Se procede a una clasificación y separación de los residuos en obra por lo establecido en el artículo 30 Residuos de construcción y demolición de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular:

1. Sin perjuicio de la normativa específica para determinados residuos, en las obras de demolición, deberán retirarse, prohibiendo su mezcla con otros residuos, y manejarse de manera segura las sustancias peligrosas, en particular, el amianto.
2. A partir del 1 de julio de 2022, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.
3. La demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, y con carácter obligatorio a partir del 1 de enero de 2024, garantizando la retirada de, al menos, las fracciones de materiales indicadas en el apartado anterior, previo estudio que identifique las cantidades que se prevé generar de cada fracción, cuando no exista obligación de disponer de un estudio de gestión de residuos y prevea el tratamiento de estos según la jerarquía establecida en el artículo 8.

Para facilitar lo anterior, se establecerá reglamentariamente la obligación de disponer de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea

en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación.

- Independientemente del volumen de tierras y piedras no contaminadas y los residuos procedentes del desbroce o la poda generados, estos se almacenarán o acopiarán separadamente del resto de los residuos.
- Los restos de tierras y piedras procedentes de préstamos autorizados que no se empleen en la obra para la que han sido autorizados, deben almacenarse de manera separada para posteriormente devolver al proveedor para utilizarse en la restauración de los terrenos afectados por dicho préstamo.
- Para fomentar su reciclaje, el papel y cartón, la madera y el plástico -especialmente los procedentes del embalaje de los suministros- y el vidrio -en el caso de derribos o demoliciones- se almacenarán fraccionadamente con independencia del volumen de los residuos generados.
- En obras de nueva planta o demoliciones en los que la presencia material de construcción a base de yeso (placas de yeso laminado, placas de escayola, ...) se prevea elevada, estos residuos se almacenarán por separado. Aunque el reciclado de elementos de yeso es incipiente (actualmente inexistente en nuestro entorno) la separación de ese tipo de residuo evita la contaminación que supondría su mezcla con otros residuos valorizables y el correspondiente sobre coste de su gestión.
- En obras de urbanización de viales los residuos procedentes de mezclas bituminosas se almacenarán por separado con independencia del volumen generado.

Separación en fracciones

De acuerdo con el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos generados en la obra se almacenarán o acopiarán de manera separada cuando se rebasen las siguientes cantidades:

Tabla 6
Cantidades límite para separar en fracciones

Residuo	Cantidad
Hormigón	80,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 t
Metal	2,00 t
Madera	1,00 t
Vidrio	1,00 t
Plástico	0,50 t
Papel y cartón	0,50 t

En la tabla siguiente se resume el modo de separación y almacenaje de los residuos previstos en obra:

Tabla 7
Separación y modo de almacenaje en obra según tipo de residuo

Naturaleza	Código	Designación	Cantidad (t)	Límite (t)	Mezclado	Fraccionado
Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	211,20	0,00		X
	17 05 04	Tierra y piedras	1.485,00	0,00		X
Pétreos	17 01 01	Hormigón	6,60	80,00		X
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	16,50	40,00		X
No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	1,65	2,00		X
	17 02 01	Madera	3,30	1,00		X
	17 02 02	Vidrio	0,33	1,00		X
	17 02 03	Plástico	0,66	0,50		X
	20 01 01	Papel y cartón	0,66	0,50		X
	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	1,65	0,00		X
Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	3,30	0,00	X	
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,66	0,00		X
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,00	0,00		X

Cumplimiento del Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

El presente documento corresponde con estudio de gestión de residuos de construcción y demolición requerido en el Real Decreto 853/2021 y en la Ley 7/2022.

El **98%** (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2000/532 /EC) generados en el sitio de construcción quedará preparado para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales, por lo que **se cumple** el mínimo del 70% establecido en el Real Decreto 853/2021 y en la Ley 7/2022.

Nota: se han excluido de los residuos preparados para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales los residuos: peligrosos (LER 17 09 03), tierra y piedras (LER 17 05 04), residuos a base de yeso (LER 17 08 02), residuos mezclados (LER 17 09 04) y basuras (20 03 01).

6. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto

6.1 Descripción

Descripción

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, y obra de construcción o demolición, la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

Criterios de medición y valoración

La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente, debe contemplar y desglosarse en los siguientes conceptos:

- Clasificación y almacenaje de residuos en obra; comprendiendo el conjunto de medios (contenedores, contenedores de tajo, sacos, depósitos, ...) y tareas destinadas a clasificar y almacenar en obra los residuos generados.
- Carga y transporte de los residuos a instalación autorizada
- Depósito de los residuos en instalación autorizada
- Medios para la valorización de los residuos en obra (plantas móviles, ensayos, ...)

La valoración debe incluir los costes de implantación del Plan de gestión de residuos y el control y la supervisión de su puesta en práctica. La unidad de medida de los residuos es la tonelada, complementada con su volumen en m3, referidos y codificados conforme a la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

6.2 Prescripción de carácter general

El criterio para la gestión de residuos deberá seguir los siguientes objetivos por este orden, quedando expresamente desautorizado el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo:

1. Reducción.
2. Reutilización.
3. Reciclaje.
4. Valorización.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes.

Para la contratación de los gestores de residuos, se buscará la mejor opción para cada fracción de residuo. Como mejor opción se entiende a aquel gestor que, estando a menos de 30 Km de la obra, ofrezca la reutilización, reciclaje o valorización al mejor precio y utilizando las mejores tecnologías disponibles.

El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos el Plan de gestión de residuos que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el Estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa, y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Plan de gestión de residuos preverá la realización reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el Plan de gestión de residuos y explicarlo a todos los miembros del equipo.

El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora vigente y las autoridades municipales.

Las actividades de valorización en la obra se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable. La dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que éstas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la Comunidad Autónoma.

6.3 Prescripción en cuanto a la separación y almacenamiento de residuos en obra

La separación en las diferentes fracciones se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

El contratista dispondrá de los medios necesarios para el almacenamiento, acopio y transporte de los residuos en el interior de la obra, seleccionando los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo. La obra deberá contar, como mínimo, con una zona para el almacenaje de residuos No Peligrosos y otra para los residuos Peligrosos correctamente señalizadas. Ambas deberán adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos que se depositen en ellos y de las ordenanzas municipales vigentes. Ambas zonas deberán

tener la capacidad de almacenar la totalidad de fracciones de residuo que se plantee separar, respetando la heterogeneidad necesaria entre residuos para evitar su mezcla.

Residuos no peligros

Se dispondrá de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra –punto verde o limpio- para almacenar los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos no peligros generados durante la ejecución de la obra. Este espacio, quedará convenientemente señalizado y, para cada fracción, se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales, y que como mínimo comprenderá la denominación del residuo a contener y su código LER.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite. Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición, podrán almacenarse sin contenedores específicos, sobre el terreno en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

Los contenedores de residuos de materiales pétreos destinados a su reciclaje como el relleno de zanjas, acondicionamiento de terrenos áridos reciclados,... deben permanecer limpios de materiales contaminantes, debiéndose realizar controles periódicos para garantizar el correcto almacenamiento.

El Plan de gestión de residuos concretará la necesidad y dimensión de los contenedores en función de la planificación y ejecución de obra. Como norma para minimizar los costes de transporte, se utilizarán contenedores con la mayor capacidad posible para cada tipo de residuo.

Residuos peligrosos

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos) deberá disponer de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra para el acopio en el que almacenarlos a cubierto de la lluvia en un recinto cerrado, en un espacio exterior cubierto o en envases cerrados, evitando el arrastre de los residuos peligrosos por lluvia o nieve.

El suelo deberá estar adecuadamente impermeabilizado y contar con un sistema de recogida de residuos líquidos, independiente y separado de la red de alcantarillado, para evitar la contaminación por derrames accidentales del tipo:

- Cubeto de retención de vertidos de recogida con una capacidad mínima igual al 10% del depósito.
- Un bordillo perimetral que permita la recogida de líquidos en una arqueta estanca que actúe como depósito de fugas.
- Otros sistemas que garanticen el confinamiento de cualquier derrame.

Se evitará la exposición a fuertes corrientes de viento que puedan propiciar el arrastre o transporte por viento de los residuos peligrosos.

Los recipientes y envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, conteniendo la siguiente información:

1. Datos del productor del residuo: Nombre de la empresa, dirección y teléfono.
2. Código LER (Lista Europea de Residuos) del residuo.
3. Fecha de inicio del almacenamiento.
4. Pictograma de la naturaleza del riesgo conforme el Anexo II del RD 833/1988.

El tiempo máximo de acopio de los residuos peligrosos no debe superar nunca los 6 meses.

Almacenaje en el tajo

Se dispondrán los medios de acopio necesario para que se realice la adecuada recogida selectiva de los residuos generados durante la ejecución de las unidades de obra. Las sacas o los contenedores que se utilicen deberán estar correctamente señalizados informando del tipo de RCD para el que estén destinados y, en caso necesario, con la denominación del industrial responsable de ellos. Estos se situarán en el mismo punto donde se generen los residuos y deberán permitir que cualquier operario los pueda desplazar manualmente.

Como criterio general se recomienda:

Tabla 8

Tipo de contenedor para almacenaje de residuos en tajo

Residuo	Tipo de contenedor
Residuos pequeños de instalación: Banales pequeños: cables, tubos, bridas, enganches, etc....	Contenedor de basura con ruedas o similar
Residuos pesados: Escombros, madera, yeso laminado, vidrio y chatarra	Contenedor metálico autoportante
Residuos ligeros: Papel y cartón, plástico de embalaje y banales	Saca tipo Big Bag

Queda prohibido el empleo de bateas o cajones de obras.

Transporte de los residuos por el interior de la obra

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

La zona de contenedores y acopios se ubicará lo más cerca posible de los accesos a obra, facilitando así la carga y descarga de contenedores al transportista.

No se permitirá la descarga directa sobre camión por medio de grúa torre ni de residuos sobre contenedor ni del propio contenedor lleno. En caso que la grúa desplace un contenedor de camión, lo ubicará sobre terreno firme y será el camión de cadenas o gancho el que procederá a cargarse el contenedor.

El transportista deberá mostrar el albarán de ubicación, cambio o retirada del contenedor/contenedores correctamente cumplimentado y dejará una copia en obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

Se controlará que cada contenedor contenga el residuo que se negoció con el transportista ya que de esta manera el camión no deba transportar una carga superior a la autorizada.

6.4 Prescripción en cuanto a la ejecución de la obra

Condiciones generales

Reclamar al encargado general los contenedores de tajo para poder retirar los residuos que generen tus trabajadores.

Asegurarse de que tus trabajadores limpian las herramientas y los tajos al final de cada jornada.

Asegurarse de que tus trabajadores no mezclan los residuos.

Acordar con el gruista o carretillero la retirada de residuos en un momento concreto de la jornada

En el caso de residuos peligrosos, tapar los líquidos y seguir las indicaciones del fabricante en las fichas de seguridad (control de apilamientos, no mezclarlos con otros residuos, etc.)

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

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

Demoliciones

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada.

Se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o reutilizar (cerámicos, mármoles...). Los residuos reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y se almacenarán en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, tanto en planta como fuera de ella, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

- Posibles residuos peligrosos:

Materiales que contienen amianto

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Decisión 2014/955/UE, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

Las obras con presencia de residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

Movimiento de tierras

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto. Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Los depósitos de tierra deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación de la maquinaria de obra. Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

En general, la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, contiene las normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. En estas situaciones, no es necesario acreditar la valorización de estos residuos. Pero si no es éste el caso, se ha de considerar lo siguiente.

- Posibles residuos peligrosos:
Tierra y piedras contaminadas
Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005, y en aplicación de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Estructuras de hormigón

Se centralizarán los trabajos de corte de madera y tabloneros para facilitar la limpieza y aprovechamiento de piezas de encofrado. El uso de mesas de corte sobre sacos facilita la recogida del serrín.

Evitar en la medida de lo posible soldar materiales impregnados con sustancias tóxicas o peligrosas.

Se protegerá siempre el suelo del vertido de desencofrante.

El sobrante del camión hormiguera debe ser devuelto a planta.

Una vez desencofrados, se limpiarán los tabloneros y placas de encofrado de restos y se barrerán las superficies terminadas.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán depositados en una balsa de decantación o en un contenedor que hará de balsa de decantación impermeabilizado adecuadamente con plásticos. El objetivo de dicho contenedor o balsa de decantación es el de separar la fracción sólida de la líquida para poder tratar el hormigón como residuo inerte.

- Posibles residuos peligrosos:
Envases metálicos de restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, masillas y otros materiales de sellado, etc....
Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.
Restos de electrodos de soldadura.
Botellas y bombonas de gas u oxígeno.
Envases que han contenido producto tóxico.

Fachadas y particiones

La obra de fábrica debe ejecutarse preferentemente con piezas completas; los recortes se reutilizarán únicamente para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Prever el paso de instalaciones a la hora de levantar tabiques: dejar sin colocar las dos/tres últimas hileras de material cerámico o equivalente con un ancho suficiente para facilitar el paso de instalaciones y evitar el repicado innecesario.

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

- Posibles residuos peligrosos:
Envases plásticos de restos de aditivos, retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes, desengrasantes, siliconas, adhesivos, aceites, combustibles y productos de limpieza, etc....
Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.

Revestimientos cerámicos, de piedra y terrazo de paramentos, suelos y escaleras

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero y adhesivo a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

Facilitar con previsión los medios de contención de lechada en planta y prever el acercamiento de contenedores a los puntos de generación de lodos de pulido.

Acondicionar los contenedores metálicos que se utilicen para desechar lodos de pulido con plásticos de retractilado.

- Posibles residuos peligrosos:
Sacos de papel que han contenido productos tapaporos o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.
Envases que han contenido aditivos, desengrasantes, disolventes, material de sellado o productos de limpieza y abrillantado de superficies.
Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, aceites, siliconas, adhesivos, colas y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

Aislamientos e impermeabilizaciones

Los materiales se pedirán en rollos o piezas, lo más ajustados posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos. Reutilizar las sacas que transportan la arena o grava de protección de membrana impermeable, en caso de que se utilice, para residuos poco pesados como por ejemplo papel-cartón o plástico de embalaje (nunca volver a utilizar con áridos u otros residuos pesados).

- Posibles residuos peligrosos:
Aerosoles (espumas de poliuretano proyectado, etc....).
Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, aceites, combustible y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.
Envases de productos para impermeabilización, como bituminosos que contienen alquitrán de hulla.

Pinturas

Gestionar los envases de pintura, barnices y disolventes por medio de su propia empresa y no dejarlos en obra.

Las latas vacías de los materiales tóxicos se deben ubicar en sistemas de contención estancos adecuados.

- Posibles residuos peligrosos:
Polvo metálico proveniente del pulido de las superficies a tratar.
Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, detergentes y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

Electricidad

Procurar que los trabajadores que fijen instalaciones lleven consigo una bolsa de plástico para desechar los pequeños recortes de material.

- Posibles residuos peligrosos:
Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.
Detectores radioactivos, pararrayos, líquidos de centros de transformación, mecanismos que contienen mercurio, etc....
Pilas y baterías.

6.5 Prescripción en cuanto al control documental de la gestión

El poseedor de los residuos (contratista) deberá entregar al productor (promotor) los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos realizada, que ésta ha sido realizada en los términos regulados por la normativa vigente y por el Plan de gestión de residuos, o en sus modificaciones.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando:

- Identificación del poseedor, del productor y del gestor de las operaciones de destino.
- La obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra.
- Tipo de los residuos entregados codificados con arreglo a la lista europea de residuos vigente o norma que la sustituya.
- Las cantidades de los residuos entregados, expresada en toneladas y en metros cúbicos.

Además, el poseedor deberá aportar los albaranes del transporte junto con los tickets de la báscula de pesaje de los residuos.

Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Se deberá llevar a cabo un control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD aporten los albaranes de transporte además de los tickets báscula de los residuos.

El transportista deberá estar autorizado por el órgano ambiental competente para transportar los RCD que se separen en obra.

7 Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs

La estimación económica del "Estudio de gestión de residuos" tiene por objetivo garantizar la disponibilidad de suficientes recursos económicos para implantar el correspondiente "Plan de gestión de residuos" durante la ejecución de la obra.

Para poder realizar la estimación, es necesario presuponer unos medios de gestión, almacenaje y transporte que puede diferir, como consecuencia de la planificación de la obra y recursos del contratista, de los que se contemplen en el Plan de gestión de residuos.

Esto puede suponer que existan ligeras diferencias entre estimación económica del Estudio y la posterior valoración detallada del Plan, pero nunca supondrá la supresión o eliminación de conceptos o trabajos previstos en la valoración del Estudio.

7.1 A partir de las fracciones en las que se recogerán los residuos definidas en la tabla del punto 4.1, en la tabla siguiente se indica, para cada fracción de residuo, el medio de almacenaje previsto y su capacidad.

Los residuos de vertido mezclado -no fraccionado- se almacenarán en el depósito destinado a los "Residuos mezclados de construcción y demolición".

7.2 Se opera con una distancia de transporte de 30 km desde la ubicación de la obra hasta las instalaciones autorizadas de gestión de residuos peligrosos y no peligros.

Tabla 9
Medio de almacenaje según tipo de residuo

Residuo			Vertido		Almacenaje	
Tipo	Código	Designación	Tipo	Volumen m³	Medio	Capacidad
No peligrosos	20 01 01	Papel y cartón	Fraccionado	0,88	Contenedor	6 m³
	20 02 01	Desbroce y poda	Fraccionado	264,00	Acopio	-
	17 02 03	Plástico	Fraccionado	1,10	Contenedor	6 m³
	17 02 02	Vidrio	Fraccionado	0,83	Contenedor	6 m³
	17 02 01	Madera	Fraccionado	4,13	Contenedor	6 m³
	17 01 01	Hormigón	Fraccionado	3,77	Contenedor	6 m³
	17 04 07	Metales mezclados	Fraccionado	1,10	Contenedor	6 m³
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Fraccionado	13,75	Contenedor	6 m³
	17 05 04	Tierra y piedras	Fraccionado	825,00	Contenedor	6 m³
	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	Fraccionado	1,83	Contenedor	6 m³
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Mezclado	3,30	Contenedor	6 m³
	17 03 02	Mezclas bituminosas				
Peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Fraccionado	0,83	Bidón	200 l

Gestión de residuos del Presupuesto de Ejecución Material

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 25 GESTIÓN DE RESIDUOS									
SUBCAPÍTULO 25.01 RCD NIVEL 1 TIERRAS Y PÉTREOS EXCAVACIÓN									
APARTADO 25.01.01 CARGA Y TRANSPORTE									
diG02C080	m3 CARGA Y TRANSPORTE PLANTA RCD DE TIERRAS LIMPIAS<10 km CARGA								
	Carga y transporte de tierras limpias al vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, carga y parte proporcional de medios auxiliares. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	Desbroce y poda	1	264,00			264,00			
	Tierra	1	825,00			825,00			
							1.089,00	11,60	12.632,40
	TOTAL APARTADO 25.01.01								12.632,40
APARTADO 25.01.02 CANON									
diG02B030	m3 CANON VERTEDERO TIERRAS LIMPIAS								
	Canon de vertedero de tierras limpias al vertedero autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente). Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	Desbroce y poda	1	264,00			264,00			
	Tierra	1	825,00			825,00			
							1.089,00	3,02	3.288,78
	TOTAL APARTADO 25.01.02								3.288,78
	TOTAL SUBCAPÍTULO 25.01								15.921,18
SUBCAPÍTULO 25.02 RCD NIVEL 2 RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN									
APARTADO 25.02.01 CLASIFICACION RCD									
diG03A010	m3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS								
	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	Hormigón	1	3,77			3,77			
	Tejas y materiales cerámicos	1	13,75			13,75			
	Plástico	1	1,10			1,10			
	Papel y cartón	1	0,88			0,88			
	Residuos mezclados	1	2,64			2,64			
	Metal	1	1,10			1,10			
	Madera	1	4,13			4,13			
	Vidrio	1	0,83			0,83			
	Materiales de construccion a base de yeso	1	1,83			1,83			
							30,03	18,04	541,74
	TOTAL APARTADO 25.02.01								541,74

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

APARTADO 25.02.02 NATURALEZA PETREA									
diG03BB020	m3 CANON VERTEDERO AUTORIZADO ESCOMBRO MIXTO	Canon de vertedero de materiales procedentes de demolición o construcción catalogados como mixtos. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.							
	Hormigón	1	3,77		3,77				
	Tejas y materiales cerámicos	1	13,75		13,75				
							17,52	10,44	182,91
diG03BA070	m3 CARGA Y TRANSPORTE PLANTA RCD ESCOMBROS NAT. PETREA<10 km	Carga y transporte de RCD escombros de naturaleza petrea a cantera autorizada (bien por Medio Ambiente bien por Industria) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), situado a una distancia de hasta 20 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, carga y parte proporcional de medios auxiliares.							
	Hormigón	1	3,77		3,77				
	Tejas y materiales cerámicos	1	13,75		13,75				
							17,52	9,95	174,32
TOTAL APARTADO 25.02.02.....									357,23
APARTADO 25.02.03 NATURALEZA NO PETREA									
diG03CB015	mes ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR CHATARRA 6 m3	Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.							
		1			1,00				
							1,00	179,02	179,02
diG03CB105	mes ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR MADERA 6 m3	Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.							
		1			1,00				
							1,00	179,02	179,02
diG03CB045	mes ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR PLÁSTICOS 6 m3	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.							
		1			1,00				
							1,00	240,38	240,38
diG03CB075	mes ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR CARTONES 6 m3	Transporte de residuos inertes de papel y cartón producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.							
		1			1,00				
							1,00	179,02	179,02

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
diG03CA010	m3 CARGA Y TRANS. RESIDUOS NO PELIGROSOS NAT NO PETREA <20 km Carga y transporte de residuos no peligrosos valorables (maderas, plásticos, cartones, chatarras...) sobre camión medio-grande, con pala cargadora, a granel, y con un peón ordinario de ayuda, a una distancia <20 km, sin medidas de protección colectivas.								
	Plástico	1	1,10			1,10			
	Papel y cartón	1	0,88			0,88			
	Residuos mezclados	1	2,64			2,64			
	Metal	1	1,10			1,10			
	Madera	1	4,13			4,13			
	Vidrio	1	0,83			0,83			
	Materiales de construccion a base de yeso	1	1,83			1,83			
							12,51	9,38	117,34
	TOTAL APARTADO 25.02.03								894,78
	TOTAL SUBCAPÍTULO 25.02								1.793,75
	SUBCAPÍTULO 25.03 RESIDUOS PELIGROSOS (RP)								
	APARTADO 25.03.01 TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS								
diG04A010	kg TRATAMIENTO RESTOS PINTURA Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de restos de pintura y pinturas caducadas, almacenados en la instalación en bidones de tapones de 220 l y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	200					200,00			
							200,00	30,72	6.144,00
diG04A030	kg TRATAMIENTO RESTOS DESENCOFRANTE Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de restos de desencofrante y desencofrantes caducados, almacenados en la instalación en bidones de tapones de 220 l y paletizados, que deben adquirirse la primera vez, i/ etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	150					150,00			
							150,00	30,13	4.519,50
diG04A040	kg TRATAMIENTO DISOLVENTES HALOGENADOS Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de restos de disolventes halogenados y disolventes halogenados caducados, almacenados en la instalación en bidones de tapones de 220 l y paletizados, que deben adquirirse la primera vez, i/ etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	160					160,00			
							160,00	31,17	4.987,20
diG04A050	kg TRATAMIENTO DISOLVENTES NO HALOGENADOS Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de restos de disolventes no halogenados y disolventes no halogenados caducados, almacena-								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	dos en la instalación en bidones de tapones de 200 l y paletizados, que deben adquirirse la primera vez, i/ etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	100				100,00			
							100,00	30,14	3.014,00
diG04A090	kg TRATAMIENTO ENVASES PLÁSTICOS CONTAMINADOS Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de envases de plástico vacíos contaminados (ej. botes de desencofrante, sellantes de silicona...) almacenados en la instalación en bidones ballesta de 220 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez, i/ la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	25				25,00			
							25,00	30,25	756,25
diG04A100	kg TRATAMIENTO BOTES AEROSOLES Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de botes de aerosoles vacíos almacenados en la instalación en bidones ballesta de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez, i/ etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	25				25,00			
							25,00	31,88	797,00
TOTAL APARTADO 25.03.01									20.217,95
APARTADO 25.03.02 TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS									
diG04B040	u TRANSPORTE BIDON RESIDUOS PELIGROSOS Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, 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 la carga y descarga de los bidones.	6				6,00			
							6,00	83,12	498,72
TOTAL APARTADO 25.03.02									498,72
APARTADO 25.03.03 CANON									
diG04B050	u CANON VERTIDO RESIDUO PELIGROSO PINTURA/BARNIZ BIDON 200 L Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas procedentes de la construcción o demolición. El precio no incluye el recipiente ni el transporte.	1				1,00			
							1,00	191,78	191,78

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
diG04B060	u CANON VERTIDO RESIDUO PELIGROSO DESENCOFRANTE BIDON 200 L Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con desencofrante y desencofrantes caducados, procedentes de la construcción o demolición. El precio no incluye el recipiente ni el transporte.	1				1,00			
							1,00	145,14	145,14
diG04B070	u CANON VERTIDO RESIDUO PELIGROSO DISOLVENTE HALOG BIDON 200 L Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con disolventes halogenados y disolventes halogenados caducados, procedentes de la construcción o demolición. El precio no incluye el recipiente ni el transporte.	1				1,00			
							1,00	299,68	299,68
diG04B080	u CANON VERTIDO RESIDUO PELIGROSO DISOLVENTE NO HALOG BIDON 200 L Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con disolventes no halogenados y disolventes no halogenados caducados, procedentes de la construcción o demolición. El precio no incluye el recipiente ni el transporte.	1				1,00			
							1,00	136,63	136,63
diG04B110	u CANON VERT RESIDUO PELIGROSO PLASTICO/VIDRIO/CARTON BIDON 200 L Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con vidrio, plástico y maderas que contienen sustancias peligrosas procedentes de la construcción o demolición. El precio no incluye el recipiente ni el transporte.	1				1,00			
							1,00	40,99	40,99
diG04B120	u CANON VERT RESIDUO PELIGROSO ENVASES/AEROSOLES BIDON 200 L Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con envases y aerosoles que contienen sustancias peligrosas procedentes de la construcción o demolición. El precio no incluye el recipiente ni el transporte.	1				1,00			
							1,00	40,99	40,99
diG04B130	u CANON VERT RESIDUO PELIGROSO OTROS RESIDUOS CONSTRUC BIDON 200 Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición. El precio no incluye el recipiente ni el transporte.	1				1,00			
							1,00	145,14	145,14
TOTAL APARTADO 25.03.03									1.000,35
TOTAL SUBCAPÍTULO 25.03									21.717,02
TOTAL CAPÍTULO 25 GESTIÓN DE RESIDUOS.....									39.431,95
TOTAL									39.431,95

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
25	GESTIÓN DE RESIDUOS	39.431,95
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	39.431,95
	13,00 % Gastos generales	5.126,15
	6,00 % Beneficio industrial	2.365,92
	SUMA DE G.G. y B.I.	7.492,07
	10,00 % I.V.A.	4.692,40
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	51.616,42
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	51.616,42

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCUENTA Y UN MIL SEISCIENTOS DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

8 Inventario de los residuos peligrosos

Tipo Residuo	Código	Densidad t/m ²	Cantidad presente		
			ud	m ²	t m ³
Generados por la propia actividad					
<input type="checkbox"/> Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	17 09 03*	0,8			
Tierra, piedras y lodos de drenaje contaminados					
Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.					
Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.					
<input type="checkbox"/> Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03*	1,8			
<input type="checkbox"/> Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05*	1			
<input type="checkbox"/> Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	17 05 07*	1,5			
Materiales que contienen amianto					
Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.					
<input type="checkbox"/> Materiales de aislamiento que contienen amianto	17 06 01*	0,9			
Protección de estructuras metálicas (flocado) conteniendo amianto					
Conductos de aire acondicionado					
Mantas, cortinas ignífugas					
Puertas cortafuegos					
Calorifugado de tuberías con amianto					
Aislamientos en cerramientos conteniendo amianto					
Aislamiento de focos de calor en calderas, hornos					
Protecciones individuales en la eliminación de amianto (filtros, caretas...)					
<input type="checkbox"/> Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05*	0,9			
Placas de fibrocemento con amianto					
Tuberías y bajantes de fibrocemento con amianto					
Canalizaciones enterradas de fibrocemento que contienen amianto					
Depósitos de fibrocemento con amianto					
Tabiques pluviales de placas de fibrocemento con amianto					
Placas de falso techo que contienen amianto					
Pavimentos vinílicos que contienen amianto					
Materiales que contienen otras sustancias peligrosas					
Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10					
<input type="checkbox"/> Plomo	17 04 03	11,2			
Tuberías de plomo					
Pinturas con plomo					
Baterías					
<input type="checkbox"/> Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	17 01 06*	1,5			
<input type="checkbox"/> Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	17 02 04*	0,5			
<input type="checkbox"/> Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01*	0,8			
<input type="checkbox"/> Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03*	0,8			
<input type="checkbox"/> Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09*	4			
<input type="checkbox"/> Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas					
<input type="checkbox"/> Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	17 08 01*	0,7			
<input type="checkbox"/> Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	17 09 01*				
<input type="checkbox"/> Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que	17 09 02*	1			

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO EN EL CEIP EL VELLÓN. El Vellón. Madrid

contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores
 que contienen PCB)

Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Real Decreto 1428/1986, de 13 de junio, sobre pararrayos radiactivos (modificado por el Real Decreto 903/1987, de 10 de julio).

<input type="checkbox"/>	Detectores iónicos de humo susceptibles de generar radiaciones superiores a las admitidas		1,25
<input type="checkbox"/>	Pararrayos radiactivos	16 02 09*	1,25
<input type="checkbox"/>	Transformadores y condensadores que contienen PCB	16 02 10*	1,25
<input type="checkbox"/>	Equipos desechados que contienen PCB, o están contaminados por ellos, distintos de los especificados en el código 16 02 09. Equipos de aire acondicionado o refrigeración con clorofluorocarburos.	16 02 11*	1,25
<input type="checkbox"/>	Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	1,25
<input type="checkbox"/>	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	20 01 21*	0,4

9. Plantas de reciclaje, recogida de RCDs y gestores de RNPs.

La gestión de residuos de las obras de rehabilitación en el I.E.S. "PEDRO SALINAS" de Madrid, se realizará en las siguientes plantas del Listado de Gestores y Transportistas De Residuos de la Comunidad de Madrid:

- HORGESOL, S.L. Carretera Colmenar Viejo, Pol 24. Guadalix de la Sierra. Madrid. (a 14,0 km)
- Camino de los barrancos 41 El Molar. Madrid. (a 4,4 km)
- CTI de RCD Bernardo Guadalix S.L. Alcobendas. Madrid. (a 33 km)
- Habitat Ecológico, S.A. Camino de los Sitios, 4. Talamanca del Jarama. Madrid. (a 10,9 km)

Anexo 1

Lista de verificación (Protocolo de residuos de construcción y demolición)

Anexo F Lista de verificación

Lista de verificación Protocolo de residuos de construcción y demolición

El Protocolo de residuos de construcción y demolición se enmarca en la estrategia europea para el sector de la construcción para 2020⁸⁴, así como en la Comunicación para un uso más eficiente de los recursos en el sector de la construcción⁸⁵ y el paquete sobre la economía circular⁸⁶. El objetivo de este Protocolo es aumentar la confianza en el proceso de gestión de residuos de construcción y demolición, así como la confianza en la calidad de los materiales reciclados procedentes de ambas actividades. Esta lista de verificación ayuda a los profesionales del sector de la construcción y la demolición a comprobar si han seguido los pasos más importantes en sus proyectos de demolición, construcción y reforma con el fin de garantizar una reutilización y un reciclaje óptimos de los materiales de construcción.

Identificación de residuos; separación en origen y recogida

MEJORA DE LA IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

- ☐ Preparar una **auditoria previa a la demolición**, llevada a cabo por un **experto cualificado**:
 - para especificar la cantidad, la calidad y la ubicación de los materiales;
 - para identificar los materiales que pueden ser reutilizados o reciclados o que deben eliminarse;
 - para tener plenamente en cuenta las instalaciones y los mercados locales para los residuos de construcción y demolición y materiales reciclados.
- ☒ Preparar un **plan de gestión de residuos** orientado a los procesos, que muestre cómo se van a reutilizar o reciclar los materiales.
- ☒ Decidir las mejores opciones de tratamiento para los distintos materiales: limpieza para la reutilización y el reciclaje en la misma aplicación o en otra aplicación, incineración o eliminación.
- ☒ Garantizar una **supervisión** eficiente por parte de las autoridades locales o de un tercero independiente.

MEJORA DE LA SEPARACIÓN EN ORIGEN

- ☒ **Mantener separados los materiales** durante el proceso de construcción y demolición para garantizar la calidad de los áridos y materiales reciclados.
- ☒ **Eliminar los residuos peligrosos** (descontaminación) correcta y sistemáticamente antes de la demolición.
- ☒ **Desmantelar y demoler de forma selectiva** los principales flujos de residuos inertes, a menudo manualmente, y tratarlos por separado.
- ☒ **Minimizar el material de envasado** en la medida de lo posible.
- ☒ **Proporcionar la documentación necesaria** a todos los contratistas para fomentar la transparencia y la supervisión.

⁸⁴ COM(2012) 443 final, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TX/HTML/?uri=COM:2012:443:FIN>
⁸⁵ COM(2014) 445 final, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TX/HTML/?uri=COM:2014:445:FIN>
⁸⁶ Paquete sobre la economía circular, http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm

Logística de los residuos

TRANSPARENCIA, RASTREO Y TRAZABILIDAD

- ✓ **Proporcionar la documentación necesaria** a todos los contratistas para fomentar la transparencia y la supervisión.
- ✓ **Utilizar la lista europea de residuos** para garantizar la compatibilidad de los datos en toda la UE.

MEJORA DE LA LOGÍSTICA

- ✓ Intentar **mantener distancias reducidas** para que el reciclaje siga siendo ecológico y atractivo desde el punto de vista económico.
- ✓ Optimizar la red de transporte y utilizar los sistemas de soporte de TI.
- ✓ Cuando sea posible utilizar los centros de transferencia de residuos o los servicios de reciclaje y clasificación de residuos.
- ✓ **Garantizar la integridad** de los materiales durante el transporte, desde el desmantelamiento hasta el reciclaje.

POSIBILIDAD DE ALMACENAMIENTO Y MANTENIMIENTO ADECUADO DE LAS EXISTENCIAS

- ✓ **El adecuado almacenamiento y mantenimiento de existencias** de los materiales de construcción y demolición es necesario en determinadas situaciones.
- ✓ Tomar **medidas cautelares** para minimizar las emisiones y los riesgos, habida cuenta de las condiciones locales.

Procesamiento y tratamiento de los residuos

OPCIONES DE PROCESAMIENTO Y TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS

- ✓ **Seguir la jerarquía de los residuos** para maximizar los beneficios en cuanto a la eficiencia de los recursos, la sostenibilidad y el ahorro de costes.
- ✓ Clasificar los materiales y productos no inertes en función de su **valor económico**, siempre que sea posible.
- ✓ Procesar o tratar los materiales conforme a los **criterios y normas medioambientales** vigentes.

PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN

- ✓ **Reutilizar** tantos materiales como sea posible, ya que la reutilización conlleva aún más beneficios medioambientales que el reciclaje.

RECICLAJE

- ✓ Reciclar materiales, ya sea **in situ** para una nueva construcción o en otro emplazamiento en un centro de reciclaje.
- ✓ **Promover el reciclaje**, especialmente en las zonas con gran densidad de población donde se concentran la oferta y la demanda.
- ✓ Garantizar una **planificación adecuada de las actividades de gestión de residuos** para garantizar índices de reciclaje elevados.

RECUPERACIÓN DE MATERIALES Y ENERGÍA

- ✓ **El relleno** puede considerarse en situaciones concretas, cuando no sea posible la reutilización o el reciclaje en aplicaciones de alta calidad.
- ✓ La **recuperación energética** debe tenerse en cuenta para los materiales que no pueden reutilizarse ni reciclarse.

Gestión y garantía de calidad

CALIDAD DEL PROCESO PRIMARIO

- ✓ Introducir herramientas y controles de gestión y garantía de calidad **en todas las etapas de la ruta del reciclaje.**
- ✓ Utilizar los **sistemas de gestión de calidad** generales existentes, como la ISO 9000, la ISO 14001 y el EMAS.
- ✓ Controles y herramientas esenciales de **gestión y garantía de calidad para cada fase del proceso:**
 - **Identificación de residuos, separación en origen y recogida:** preparación de una auditoría previa a la demolición, elaboración de informes in situ y redacción de un informe final para el centro de reciclaje.
 - **Construcción:** identificar los residuos previstos y sus cantidades para elaborar un plan de gestión de residuos.
 - **Logística de los residuos:** comprobar si los residuos son peligrosos o no y proporcionar un almacenamiento y transporte adecuados.
 - **Procesamiento y tratamiento de residuos:** demolición selectiva, aceptación de residuos, control de producción en fábrica y pruebas finales.

GARANTÍA DE CALIDAD RELACIONADA CON LOS PRODUCTOS Y NORMAS DE PRODUCTO

- ✓ Seguir las normas europeas aplicables a las materias primas para materiales reciclados. Utilizar las normativas europeas vigentes aplicables a los productos (RDC).
- ✓ Si no se aplican estas normas de producto europeas, deben utilizarse las evaluaciones técnicas europeas.
- ✓ Si no se aplican las normativas europeas vigentes aplicables a los productos, debe recurrirse a sistemas de garantía de calidad (por ejemplo, la ISO 9000) como herramienta adicional.



Ni la Comisión Europea ni nadie que actúe en su nombre se responsabilizarán del uso que pudiera hacerse de la información incluida en la presente publicación, o de los errores que pudiera presentar a pesar de haber sido elaborada y comprobada cuidadosamente. La publicación no necesariamente refleja la opinión oficial de la Unión Europea ni de ninguno de sus servicios.

Anexo 2





Etiquetado de los residuos peligrosos

Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua española. La etiqueta tendrá un tamaño mínimo de 10x10 centímetros y contendrá la siguiente información:

- Datos del productor y poseedor del residuo: nombre de la empresa, dirección y teléfono.
- Código y descripción del residuo conforme a la lista europea de residuos LER vigente
- Fecha de envasado (desde que se inicie el depósito del residuo en el lugar de almacenamiento).
- Pictogramas identificativos del peligro conforme al reglamento nº 1272/2008 de la CE. En el caso de coincidir varios riesgos, los pictogramas deben ajustarse al criterio de prioridad del artículo 26 del citado reglamento.
- Los pictogramas, la palabra de advertencia, las indicaciones de peligro y los consejos de precaución aparecerán juntos en la etiqueta.
- El color y la presentación de las etiquetas serán tales que el pictograma de peligro resalte claramente.

Tabla 10

Pictogramas de peligro para sustancias químicas según el Reglamento (CE) nº 1272/2008

Símbolo	Clase de peligro y precauciones recomendadas
	HP1 Explosivo Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama, chispa, electricidad estática, bajo el efecto del calor o que son más sensibles a los choques o fricciones que el dinitrobenceno. Precaución: Evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.
GHS01	
	HP3 Inflamable Sustancias y preparaciones que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin necesidad de energía, o que pueden inflamarse fácilmente por una breve acción de una fuente de inflamación y que continúan ardiendo o consumiéndose después de haber apartado la fuente de inflamación, o inflamables en contacto con el aire a presión normal, o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, emanan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas. Precaución: Evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).
GHS02	
	HP2 Comburente Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego. Precaución: Evitar su contacto con materiales combustibles.
GHS03	
	Gas bajo presión Sustancias gaseosas comprimidas, líquidas o disueltas, contenidas a presión de 200 kPa o superior, en un recipiente que pueden explotar con el calor. Los licuados refrigerados pueden producir quemaduras o heridas relacionadas con el frío, son las llamadas quemaduras o heridas criogénicas. Precaución: No lanzarlas nunca al fuego.
GHS04	



HP4 Irritante
HP8 Corrosivo

Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes.

Precaución:

GHS05

No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.



HP6 Toxicidad aguda

Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e incluso la muerte.

Precaución:

GHS06

Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.



HP4 Irritación cutánea
HP6 Toxicidad aguda
HP5 Toxicidad específica
HP13 Sensibilizante

Sustancias y preparaciones que, por penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos en la salud.

Precaución:

GHS07

Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.



HP5 Toxicidad específica
HP7 Carcinógeno
HP10 Tóxico para la reproducción
HP11 Mutágeno

Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud graves o agudos.

Precaución:

GHS08

Debe ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.



HP14 Peligroso para el medio ambiente

El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo.






Manipulación:

GHS09

Debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente.

Tabla 11

Residuos peligrosos más habituales, forma de almacenaje, etiquetado de la clase de riesgo y origen del residuo

Símbolo	Clase de peligro y precauciones recomendadas	Origen
Tierra contaminada Contenedor		Tierra contaminada por vertidos accidentales de aceites o combustibles, etc.
Envases metálicos Bidón		Envases metálicos con restos de desengrasantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, adhesivos, masillas y otros materiales relacionados con el saneado de superficies a tratar, etc. Envases metálicos con restos de disolventes, desengrasantes, detergentes, productos de limpieza etc. Envases metálicos de productos bituminosos que contienen alquitrán de hulla. Envases metálicos que han contenido producto tóxico.
Envases plásticos Bidón		Envases plásticos con restos de desengrasantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, adhesivos, masillas y otros materiales relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar, etc. Envases plásticos con restos de disolventes, desengrasantes, detergentes, productos de limpieza etc. Envases plásticos que han contenido producto tóxico.
Envases de pinturas Jaulas metálicas sobre cubeta estanca		Envases de pintura, lacas y barnices de todo tipo.
Aerosoles Bidón		Aerosoles de pintura, espumas de poliuretano proyectado, etc.
Trapos y otros materiales contaminados Bidón		Mascarillas, rodillos, brochas, pinceles, etc.... impregnados de pinturas, barnices, disolventes, etc. Trapos impregnados de aceites o combustibles. Trapos sucios impregnados de disolventes, desengrasantes o productos de limpieza o abrillantado. Trapos sucios impregnados de alquitranes, disolventes etc. Trapos sucios o impregnados por sustancias tóxicas o peligrosas.
Envases de papel contaminado Saca		Envases de papel que han contenido productos tapaporos o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.
Madera contaminada Contenedor		Restos de maderas tratadas con barnices, conservantes, aglomerantes tóxicos, etc.
Lámparas y fluorescentes Bidón/contenedor		Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.
Puntas de electrodos Bidón		Restos de electrodos de soldadura.
Pilas Bidón		Pilas y baterías.

Fuente: Manual para la redacción e implantación de plan de gestión de residuos de construcción y demolición y buenas prácticas gremiales. IHOBE

AM4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Memoria de obtención de calidad en materiales y procesos

Plan de control

AM4.1 EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

DOCUMENTO DE CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento de:

- Plan de Control según lo recogido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II Documentación del Seguimiento de la Obra de la Parte I del CTE, según REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Artículo 5.5 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 74, de 29/03/1999), con objeto de “definir las calidades de los materiales y procesos constructivos y las medidas, que para conseguirlas, deba tomar la dirección facultativa en el curso de la obra y al término de la misma”.

Con tal fin, la actuación de la dirección facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos.

1.1.1.1 MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 542/2020, de 26 de Mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial, el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

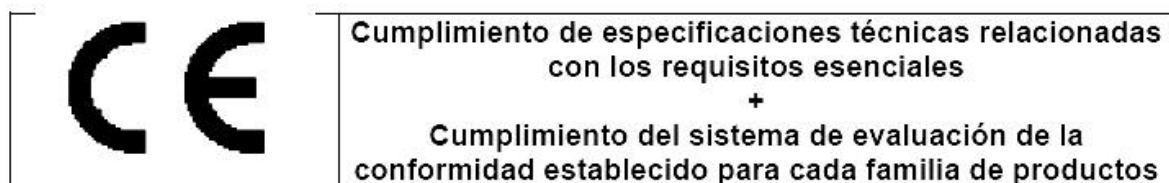
El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- a) Resistencia mecánica y estabilidad.
- b) Seguridad en caso de incendio.
- c) Higiene, salud y medio ambiente.
- d) Seguridad de utilización.
- e) Protección contra el ruido.
- f) 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 contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 542/2020 de 26 de Mayo.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

1. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en “Legislación sobre Seguridad Industrial”, a continuación en “Directivas” y, por último, en “Productos de construcción”

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

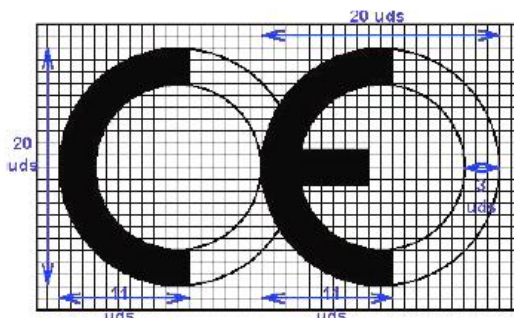
2. El marcado CE

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:

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

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).



El citado artículo establece que, 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 (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que 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 las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD 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.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

3. La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.

- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL "MARCADO CE"

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD542/2020, de 26 de mayo, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

1. Productos nacionales

De acuerdo con el Artículo 9 del RD542/2020, de 26 de mayo, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

2. Productos provenientes de un país comunitario

En este caso, el Artículo 9 del RD542/2020, de 26 de mayo, establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la

Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

3. Productos provenientes de un país extracomunitario

El Artículo 9 del RD542/2020, de 26 de mayo, establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

Documentos acreditativos

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

- **Marca / Certificado de conformidad a Norma:**

- Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
- Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)
- Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

- **Documento de Idoneidad Técnica (DIT):**

- Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
- Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
- En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

- **Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**

- Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
- En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

- **Autorizaciones de uso de los forjados:**

- Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.
- Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
- El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del petitionerio.

- **Sello INCE / Marca AENOR**

- Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.
- Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).
- A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

- **Certificado de ensayo**

- Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.
- En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
- En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.
- En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
- Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

- **Certificado del fabricante**

- Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
- Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.
- Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

- **ETE Evaluación Técnica Europea (ETA European Technical Assessment)**

- Documento europeo que recoge la evaluación técnica de las prestaciones de un producto o kit de un fabricante en relación con las características esenciales aplicables para el uso previsto por el fabricante.
- La ETE es el documento que hace posible la Declaración de Prestaciones y el marcado CE de aquellos productos que:
 - No están cubiertos o no están totalmente cubiertos por una especificación técnica armonizada: norma europea armonizada, DEE o Guía DITE utilizada como DEE.
 - Están cubiertos por un DEE, o por una Guía DITE utilizada como DEE.

- La ETE y el consiguiente marcado CE facilita la comercialización de los productos y sistemas no normados e innovadores en los mercados europeos y extraeuropeos (en este segundo caso sin carácter reglamentario, pero con una buena acogida técnica y comercial).
- **Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios**
 - Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.
 - Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.
 - Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.
- **Información suplementaria**
 - La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: www.enac.es.
 - El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Madrid y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB: www.madrid.org/bdccm/laboratorios/laboratorios1.htm
 - Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: www.ietcc.csic.es/apoyo.html
 - Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR) pueden consultarse en www.miviv.es/en/Normativa, y en la página de la Comunidad de Madrid: www.madrid.org/bdccm/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm
 - La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas "web" www.aenor.es, www.lgai.es, etc.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)

Aprobada por el Real Decreto 256/2016, de 10 de JUNIO.

Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. YESOS Y ESCAYOLAS

Código Técnico de la Edificación

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

3. LADRILLOS CERÁMICOS

Código Técnico de la Edificación

écnico de la Edificación

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensay

4. BLOQUES DE HORMIGÓN

Código Técnico de la Edificación

dificación

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Recepción

5. RED DE SANEAMIENTO

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo.

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo.

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

6. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo.

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1 ,2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

7. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

8. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168

- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

9. IMPERMEABILIZACIONES

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

10. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

11. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

12. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

13. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

15. INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

16. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

17. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2

- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNEEN-54-12.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1.1.1.1.1 ESTRUCTURAS METÁLICAS

1.1.1.1.2 Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

1.1.1.1.3 Aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Artículo1.1.1 Aplicación de la norma a los proyectos

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo2.1.4 Perfiles y chapas de acero laminado Garantía de las características
- Artículo2.1.5 Condiciones de suministro y recepción
- Artículo2.2.4 Suministro de perfiles huecos
- Artículo2.2.5 Ensayos de recepción
- Artículo2.3.4 Suministro de los perfiles y placas conformados
- Artículo2.3.5 Ensayos de recepción
- Artículo2.4.6 Roblones de acero Características garantizadas
- Artículo2.4.7 Suministro y recepción
- Artículo2.5.11 Tornillos Características garantizadas
- Artículo2.5.12 Suministro y recepción

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo1.1.2 Aplicación de la norma a la ejecución
- Artículo5.1 Uniones roblonadas y atornilladas
- Artículo5.2 Uniones soldadas
- Artículo5.3 Ejecución en taller
- Artículo5.4 Montaje en obra
- Artículo5.5 Tolerancias
- Artículo5.6 Protección

1.1.1.1.4 MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO

Código Técnico de la Edificación

Aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo (BOE 28/3/2006)

- Artículo 1.3 Aplicación de la Norma a los proyectos
- Artículo 1.4 Aplicación de la Norma a las obras
- Artículo 4.1 Datos del proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.2 Aplicación de la Norma a los fabricantes
- Capítulo II Ladrillos
- Capítulo III Morteros
- Artículo 6.1 Recepción de materiales

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Capítulo III Morteros
- Artículo 4.4 Condiciones para los enlaces de muros
- Artículo 4.5 Forjados
- Artículo 4.6 Apoyos
- Artículo 4.7 Estabilidad del conjunto
- Artículo 4.8 Juntas de dilatación
- Artículo 4.9 Cimentación
- Artículo 6.2 Ejecución de morteros
- Artículo 6.3 Ejecución de muros
- Artículo 6.4 Tolerancias en la ejecución
- Artículo 6.5 Protecciones durante la ejecución
- Artículo 6.6 Arriostramientos durante la construcción
- Artículo 6.7 Rozas

Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/3/2006)

1.1.1.1.5 COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Introducción

Fase de recepción de materiales de construcción

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

Ordenanza de Prevención de Incendios del Ayuntamiento de Madrid (OPI) de 4 de agosto de 1.993

Fase de proyecto

- Artículo 4 Documentación

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5 Productos fabricados y comercializados en algún estado miembro de la Unión Europea.
- Artículo 68 Comportamiento de los elementos y materiales de construcción ante el fuego.

1.1.1.1.6 AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Sección HE1 Limitación de Demanda Energética.
- Apéndice C Normas de referencia Normas de cálculo.

Fase de recepción de materiales de construcción

- Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Construcción
- Apéndice C Normas de referencia Normas de ensayo.

1.1.1.1.7 AISLAMIENTO ACÚSTICO

CTE Documento Básico DB HR Protección frente al ruido

Aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Artículo 19 Cumplimiento de la Norma en el Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 21 Control de la recepción de materiales
- Anexo 4 Condiciones de los materiales
 - 4.1 Características básicas exigibles a los materiales
 - 4.2 Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
 - 4.3 Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
 - 4.4 Presentación, medidas y tolerancias
 - 4.5 Garantía de las características
 - 4.6 Control, recepción y ensayos de los materiales
 - 4.7 Laboratorios de ensayo

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22 Control de la ejecución

1.1.1.1.8 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

Aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de Mayo

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18

1.1.1.1.9 INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio

Fase de proyecto

- Artículo5 Proyectos de edificación de nueva planta
- Artículo7 Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE07-DOCUMENTACIÓN
 - ITE07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA
 - ITE07.2 REFORMAS
 - APÉNDICE 07.1 Guía del contenido del proyecto

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 –EQUIPOS Y MATERIALES
 - ITE04.1 GENERALIDADES
 - ITE04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.3 VÁLVULAS
 - ITE04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
 - ITE04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOSDEHUMOS
 - ITE04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
 - ITE04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
 - ITE04.8 FILTROS PARA AIRE
 - ITE04.9 CALDERAS
 - ITE04.10 QUEMADORES
 - ITE04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
 - ITE04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
 - ITE04.13 EMISORES DE CALOR

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo7 Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE05- MONTAJE
 - ITE05.1 GENERALIDADES
 - ITE05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
 - ITE05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo7 Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06- PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - ITE06.1 GENERALIDADES
 - ITE06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
 - ITE06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
 - ITE 06.4 PRUEBAS
 - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - APÉNDICE06.1 Modelo del certificado de la instalación

1.1.1.1.10 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto (BOE 18/09/2002)

Fase de proyecto

- ITC-BT-04 Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
 - Proyecto
 - Memoria Técnica de Diseño (MTD)
 - Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOCM13/02/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6 Equipos y materiales
- ITC-BT-06 Materiales Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07 Cables Redes subterráneas para distribución en baja tensión

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18 Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04 Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05 Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre (BOCM18/10/2003))

1.1.1.1.11 INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Código Técnico de la Edificación

Aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo

Fase de recepción de equipos y materiales

- 6.3 Homologación

Fase de recepción de las instalaciones

- 6.1 Inspecciones
- 6.2 Prueba de las instalaciones

AM4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II Documentación del Seguimiento de la Obra de la Parte I del CTE RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE.

El control de calidad de las obras incluye:

- A. El control de recepción de productos**
- B. El control de la ejecución de la obra**
- C. El control de la obra terminada**

Para ello:

- 1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.
- 4) Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Centro cultural Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO

1. Control de las mediciones del proyecto

Se comprobará que las mediciones de proyecto se ajustan a lo recogido en la documentación gráfica y memoria de proyecto facilitada.

Se incluye la confección y emisión del correspondiente documento en el que se informará de las partidas en las que se detectan diferencias relevantes, o discrepancias con lo indicado en planos y memoria.

CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles:

1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

- Morteros de albañilería. Enfoscado
- Índice de consistencia, UNE-EN 1015-4-99
- Resist. a compresión y flexotracción, UNE-EN 1015-4-99
- Pinturas interiores
- Adherencia de película seca, UNE-EN ISO 2409:2021
- Espesor de película hasta 10 puntos, UNE-EN ISO 2808:2020
- Aislantes térmicos para edificación. Lana de roca
- Características geométricas paneles, UNE-EN 822:2013
- Densidad aparente, UNE-EN 1602:2013
- Cubierta de teja y fibrocemento.
- Prueba de estanqueidad incluyendo inspección previa y comprobación de la correcta evacuación.

El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)

Aprobada por el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

- Artículos 6. Control de Recepción
- Artículo 7. Almacenamiento
- Anejo 4. Condiciones de suministro relacionadas con la recepción
- Anejo 5. Recepción mediante la realización de ensayos
- Anejo 6. Ensayos aplicables en la recepción de los cementos
- Anejo 7. Garantías asociadas al marcado CE y a la certificación de conformidad con los requisitos reglamentarios.

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197- 1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197-1:2011), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1:2011, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Código Estructural

Aprobada por Real Decreto 470/2021, de 29 de junio. (BOE 10/08/21)

- Capítulo XVI. Control de la conformidad de los productos

3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE- A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por RD 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

Código Estructural

Aprobada por Real Decreto 470/2021, de 29 de junio. (BOE 10/08/21)

- Capítulo XXI. Control de la conformidad de los productos

4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE- F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por RD 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

5. RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Epígrafe 6. Productos de construcción

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial (BOE 20/06/2020).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

6. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial (BOE 20/06/2020).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1 ,2, 3, 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N° 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

7. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante) Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845- 3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

8. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

- Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE- EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE- EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 014; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

9. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por RD 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 4.1. Características exigibles a los productos
- 4.3. Control de recepción en obra de productos

10. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por RD 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

11. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

12. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.

- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

13. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

14. INSTALACIONES

- INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por RD 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- **Epígrafe 5. Productos de construcción**

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado) Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE- EN 40-7

- **INSTALACIONES DE GAS**

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- **INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE- EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

CTE, DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por RD 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

- INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (BOE 29/08/2007)

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - equipos y materiales
- ITE 04.1 generalidades
- ITE 04.2 tuberías y accesorios
- ITE 04.3 válvulas
- ITE 04.4 conductos y accesorios
- ITE 04.5 chimeneas y conductos de humos
- ITE 04.6 materiales aislantes térmicos
- ITE 04.7 unidades de tratamiento y unidades terminales
- ITE 04.8 filtros para aire
- ITE 04.9 calderas
- ITE 04.10 quemadores
- ITE 04.11 equipos de producción de frío
- ITE 04.12 aparatos de regulación y control
- ITE 04.13 emisores de calor

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

RD 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por RD 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

- INSTALACIONES DE GAS

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

Aprobado por Real Decreto 919/2006, de 28 de julio.

Artículo 4. Normas.

- **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

- **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores Aprobadas por RD Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.

Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Código Estructural

Aprobada por RD 470/2021, de 29 de junio. (BOE 10/08/2021)

- Capítulo XVII. Control de la ejecución

2. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE- A-Seguridad Estructural-Acero
Aprobado por RD 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

Código Estructural

Aprobada por RD 470/2021, de 29 de junio. (BOE 10/08/2021)

- Capítulo XXII. Control de la ejecución

3. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

CTE, DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica
Aprobado por RD 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

4. IMPERMEABILIZACIONES

CTE, DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.
Aprobado por RD 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 5 Construcción

5. AISLAMIENTO TÉRMICO

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

6. AISLAMIENTO ACÚSTICO

CTE, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)
Aprobado por RD 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.2. Control de la ejecución

7. INSTALACIONES

- INST. DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

Aprobado por RD 513/2017, de 22 de mayo. (BOE 12/06/2017)

- **INSTALACIONES TÉRMICAS**

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

RD 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por RD 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 4. Normas.

- **INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por RD 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de las instalaciones

- Epígrafe 6. Construcción

- **RED DE SANEAMIENTO**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Fase de recepción de materiales de construcción

Epígrafe 5. Construcción

- **INST. DE INFRAESTRUC. DE TELECOMUNICACIÓN**

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Aprobado por RD 346/2011, de 11 de marzo. (BOE 01/04/2011)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las ICT para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Aprobado por Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio. (BOE 16/06/2011)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 2. Ejecución del proyecto técnico

- **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.

Aprobado por RD 203/2016 de 25 de mayo. (BOE 25/05/2016)

Fase de ejecución de las instalaciones

- CAP.III Conformidad de los ascensores y componentes de seguridad para ascensores

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Código Estructural

Aprobada por RD 470/2021, de 29 de junio. (BOE 10/08/2021)

- Artículo 100. Control del elemento construido
- Artículo 101. Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria
- Artículo 102 Control de aspectos medioambientales

2. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)

Aprobado por RD 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)

- 5.3. Control de la obra terminada

3. IMPERMEABILIZACIONES

CTE, DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por RD 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

4. INSTALACIONES

- INST. DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

Aprobado por RD 513/2017, de 22 de mayo. (BOE 12/06/2017)

- INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
- ITE 06.1 generalidades
- ITE 06.2 limpieza interior de redes de distribución
- ITE 06.3 comprobación de la ejecución
- ITE 06.4 pruebas
- ITE 06.5 puesta en marcha y recepción
- APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)

RD 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por RD 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones

- **INSTALACIONES DE GAS**

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones complementarias ICG 01 a 11

Aprobado por RD 919/2006, de 28 de julio. (BOE 04/09/2006), modificado por RD 984/2015, de 30 de oct. (BOE 31/10/2015)

- Artículo 5. Puesta en servicio de la instalación.
- Artículo 7. Mantenimiento de la instalación y aparatos. Controles periódicos
- ITC-ICGs. Puesta en servicio de las diversas instalaciones reguladas. Mantenimiento y controles periódicos.

- **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.

Aprobado por RD 203/2016 de 25 de mayo. (BOE 25/05/2016)

- CAP.IV Vigilancia del mercado de la UE, control de los ascensores o componentes de seguridad para ascensores que entren en el mercado de la Unión Europea y procedimiento de salvaguarda.

VALORACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos necesarios, relacionados anteriormente, se hayan repercutidos en las correspondientes partidas del presupuesto.

Además de estos ensayos mínimos a realizar, desarrollados de conformidad con las disposiciones generales vigentes de obligado cumplimiento, se podrán desarrollar otros exigidos por la D.F.

Para la elaboración del Certificado del Control de Calidad establecido en los artículos 5 y 6 del Decreto 232, será necesario durante el periodo de supervisión de ejecución de las obras, la obtención en el período de tiempo oportuno de la documentación sobre los resultados de los ensayos y controles realizados de acuerdo con este anexo, por el laboratorio acreditado correspondiente, así como de los justificantes de los ensayos dispuestos por el fabricante si los tuviere, y de los criterios y órdenes que se han seguido, en su caso, en cuanto a la aceptación o no de materiales o unidades de obra cuyos resultados estén en desacuerdo con los niveles de calidad definidos en el proyecto.

Para la obtención del Certificado Final de Obra se presentará el Certificado de Control de Calidad acompañado de toda la documentación citada anteriormente.

AM5. INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

1. Introducción.

Los edificios, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Por esta razón, sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de sus diferentes partes.

Un edificio en buen estado ha de ser seguro. Es preciso evitar riesgos que puedan afectar a sus habitantes. Los edificios a medida que envejecen presentan peligros tales como el simple accidente doméstico, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Un edificio en buen estado de conservación elimina peligros y aumenta la seguridad.

Un edificio bien conservado dura más, envejece más dignamente y permite disfrutarlo más años. Al mismo tiempo con un mantenimiento periódico, se evitan los fuertes gastos que habría que efectuar si, de repente, fuera necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se haya ido agravando con el tiempo. Tener los edificios en buen estado trae cuenta a sus propietarios.

El aislamiento térmico y el buen funcionamiento de las instalaciones de electricidad, gas, calefacción o aire acondicionado permite un importante ahorro energético. En estas condiciones, los aparatos funcionan bien, consumen adecuada energía y con ello se colabora a la conservación del medio ambiente.

Un edificio será confortable si es posible contar con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones, lo cual producirá un nivel óptimo de confort en un ambiente de temperatura y humedad adecuadas, adecuado aislamiento acústico y óptima iluminación y ventilación.

En resumen un edificio en buen estado de conservación proporciona calidad de vida a sus usuarios.

2. Los elementos del edificio.

Los edificios son complejos. Se han proyectado para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria. Cada elemento tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La estructura soporta el peso del edificio. Está compuesta de elementos horizontales (forjados), verticales (pilares, soportes, muros) y enterrados (cimientos). Los forjados no sólo soportan su propio peso, sino también el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares, soportes y muros reciben el peso de los forjados y transmiten toda la carga a los cimientos y éstos al terreno.

Las fachadas forman el cerramiento del edificio y lo protegen de los agentes climatológicos y del ruido exterior. Por una parte proporcionan intimidad, pero a la vez permiten la relación con el exterior a través de sus huecos tales como ventanas, puertas y balcones.

La cubierta, al igual que las fachadas, protege de los agentes atmosféricos y aísla de las temperaturas extremas. Existen dos tipos de cubiertas: las planas o azoteas, y las inclinadas o tejados.

Los paramentos interiores conforman el edificio en diferentes espacios para permitir la realización de diferentes actividades. Todos ellos poseen unos determinados acabados que confieren calidad y confort a los espacios interiores del edificio.

Las instalaciones son el equipamiento y la maquinaria que permiten la existencia de servicios para los usuarios del edificio y mediante ellos se obtiene el nivel de confort requerido por los usuarios para las funciones a realizar en el mismo.

3. Estructura del edificio: Cimentación.

INSTRUCCIONES DE USO.

Modificación de cargas.

Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro del edificio es imprescindible consultar a un Arquitecto.

Lesiones.

Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que un Arquitecto realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.

Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

Las corrientes subterráneas de aguas naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de descalces de la cimentación. Estos descalces pueden producir un asentamiento de la zona

afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.

Después de fuertes lluvias se observarán las posibles humedades y el buen funcionamiento de las perforaciones de drenaje y desagüe.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 2 años:

Comprobación del estado general y funcionamiento de los conductos de drenaje y de desagüe.

Cada 10 años

Inspección de los muros de contención.

Inspección general de los elementos que conforman la cimentación

4. Estructura del edificio: Estructura vertical (Muros resistentes y pilares).

INSTRUCCIONES DE USO.

Uso.

Las humedades persistentes en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura.

Si se tienen que colgar objetos (cuadros, estanterías, muebles o luminarias) en los elementos estructurales se deben utilizar tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones.

Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control de un Arquitecto. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores.

Lesiones.

Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que un Arquitecto analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

Deformaciones: desplomes de paredes, fachadas y pilares.

Fisuras y grietas, en paredes, fachadas y pilares.

Desconchados en las esquinas de los ladrillos cerámicos.

Desconchados en el revestimiento de hormigón.

Aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado.

Piezas de piedra fracturadas o con grietas verticales.

Pequeños orificios en la madera que desprenden un polvo amarillento.

Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.

Reblandecimiento de las fibras de la madera.

Las Juntas de dilatación, aunque sean elementos que en muchas ocasiones no son visibles, cumplen una importante misión en el edificio: la de absorber los movimientos provocados por los cambios térmicos que sufre la estructura y evitar lesiones en otros elementos del edificio. Es por esta razón que un mal funcionamiento de estos elementos provocará problemas en otros puntos del edificio y, como medida preventiva, necesitan ser inspeccionados periódicamente por un Arquitecto.

Las lesiones que se produzcan por un mal funcionamiento de las juntas estructurales, se verán reflejadas en forma de grietas en la estructura, los cerramientos y los forjados.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 2 años:

Revisión de los puntos de la estructura vertical de madera con riesgo de humedad.

Cada 10 años:

Revisión total de los elementos de la estructura vertical.

Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los pilares.

Inspección del recubrimiento de hormigón de las barras de acero. Se controlará la aparición de fisuras.
Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en las paredes de bloques de hormigón ligero,
Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes de bloques de mortero.
Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de cerámica.
Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los muros.

Renovar:

Cada 2 años:

Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura vertical.

Cada 5 años:

Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.

Cada 10 años:

Renovación del tratamiento de la madera de la estructura vertical contra los insectos y hongos.

5. Estructura del edificio: Estructura horizontal (forjados de piso y de cubierta).

INSTRUCCIONES DE USO.

Uso.

En general, deben colocarse los muebles de gran peso o que contienen materiales de gran peso, como es el caso de armarios y librerías cerca de pilares o paredes de carga.

En los forjados deben colgarse los objetos (luminarias) con tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones

La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de personas, muebles y electrodomésticos. Si se cambia el tipo de uso del edificio, por ejemplo almacén, la estructura se sobrecargará y se sobrepasarán los límites de seguridad.

Lesiones.

Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

Deformaciones, abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.

Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas, balcones y ventanas que no ajustan.

Desconchados en el revestimiento de hormigón.

Manchas de óxido en elementos de hormigón.

Uso.

Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual está diseñada.

Modificaciones.

Siempre que quiera modificar el uso de la cubierta (sobre todo en cubiertas planas) debe consultarlo a un Arquitecto.

Lesiones.

Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior de la cubierta, aunque en muchos casos ésta no será visible. Por ello es conveniente respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura de la cubierta:

Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.

Deformaciones: abombamientos en techos, tejas desencajadas.

Fisuras y grietas: en techos, aleros, vigas, pavimentos y elementos salientes de la cubierta.

Manchas de óxido en elementos metálicos.

Pequeños agujeros en la madera que desprenden un polvo amarillento.

Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.

Reblandecimiento de las fibras de la madera.

Desconchados en el revestimiento de hormigón.

Manchas de óxido en elementos de hormigón.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar:

Cada 2 años:

Revisión de los elementos de madera de la estructura horizontal y de la cubierta.

Cada 5 años:

Inspección general de la estructura resistente y del espacio bajo cubierta.

Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiquillos palomeros y las soleras.

Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura de la cubierta.

Cada 10 años:

Control de aparición de lesiones, como fisuras y grietas, en las bóvedas tabicadas.

Revisión general de los elementos portantes horizontales.

Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal.

Revisión del revestimiento de protección contra incendios de los perfiles de acero de la estructura horizontal

Renovar:

Cada 2 años:

Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura horizontal y de la cubierta.

Cada 3 años:

Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura horizontal y de la cubierta.

Cada 10 años:

Repintado de la pintura resistente al fuego de los elementos de acero de la cubierta con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios.

Repintado de la pintura resistente al fuego de la estructura horizontal con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios.

Renovación del tratamiento de la madera de la estructura horizontal y de la cubierta contra los insectos y hongos.

6. Fachadas exteriores.

INSTRUCCIONES DE USO.

Las fachadas separan la vivienda del ambiente exterior, por esta razón deben cumplir importantes exigencias de aislamiento respecto del frío o del calor, el ruido, la entrada de aire y humedad, de resistencia, de seguridad al robo, etc.

La fachada constituye la imagen externa de la casa y de sus ocupantes, conforma la calle y por lo tanto configura el aspecto de nuestra ciudad. Por esta razón, no puede alterarse (cerrar balcones con cristal, abrir aberturas nuevas instalar toldos o rótulos no apropiados) sin tener en cuenta las ordenanzas municipales y la aprobación de la Comunidad de Propietarios.

La constitución, de los muros cortina puede ser muy compleja, siendo necesario para su mantenimiento personal especialistas.

En los balcones y galerías no se deben colocar cargas posadas, como jardineras o materiales almacenados. También debería evitarse que el agua que se utiliza para regar gotee por la fachada.

Aislamiento térmico.

Una falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Un Arquitecto deberá analizar los síntomas adecuadamente para determinar posibles defectos en el aislamiento térmico.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar.

Aislamiento acústico

El ruido se transmite por el aire o a través de los materiales del edificio. Puede provenir de la calle o del interior de la casa.

El ruido de la calle se puede reducir mediante ventanas con doble vidrio o dobles ventanas. Los ruidos de las personas se pueden reducir colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar:

Cada 5 años:

Inspección general de los elementos de estanqueidad de los remates y aristas de las cornisas balcones, dinteles y cuerpos salientes de la fachada.

Cada 10 años:

Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre los cerramientos de piedra.

Inspección de posibles lesiones por deterioro del recubrimiento de los paneles de hormigón.

Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en los cerramientos de bloques de hormigón ligero o de mortero

Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas de los cerramientos de obra de fábrica cerámica.

Limpiar:

Cada 6 meses:

Limpieza de los antepechos.

Limpieza de los paneles para eliminar el polvo adherido.

Cada año:

Limpieza de la superficie de las cornisas.

Renovar:

Cada 2 años:

Renovación del tratamiento superficial de los paneles de madera y fibras de celulosa.

Cada 3 años:

Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura auxiliar

7. Paredes medianeras

INSTRUCCIONES DE USO

Las paredes medianeras son aquéllas que separan al edificio de los edificios vecinos. Cuando éstos no existan o sean más bajos, las medianeras quedarán a la vista y deberán estar protegidas como si fueran fachadas.

Por lo que respecta a las placas de fibrocemento, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas de las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 5 años:

Control del estado de las juntas, las fijaciones y los anclajes de los tabiques pluviales de chapa de acero galvanizado.

Control del estado de las juntas, las fijaciones, los anclajes y la aparición de fisuras en los tabiques pluviales de placas de fibrocemento.

Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiques pluviales de cerámica.

Inspección general de los tabiques pluviales.

Cada 10 años:

Inspección general de las medianeras vistas con acabados continuos.

Renovar:

Cada año:

Repintado de la pintura a la cal de las medianeras vistas.

Cada 3 años:

Repintado de la pintura plástica de las medianeras vistas.

Cada 5 años:

Repintado de la pintura al silicato de las medianeras vistas.

Cada 20 años:

Renovación del revoco de las medianeras vistas.

8. Acabados de fachada.

INSTRUCCIONES DE USO.

Los acabados de la fachada acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles del edificio ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen estética de la fachada puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle.

Con el paso del tiempo, la pintura a la cal se suele decolorar o manchar por los goteos del agua de lluvia. Si se quiere repintar, debe hacerse con el mismo tipo de pintura.

Las paredes esgrafiadas deben tratarse con mucho cuidado para no dañar los morteros de cal. Si tienen lesiones se debe acudir a un especialista estucador para limpiarlos o repararlos.

Los aplacados de piedra natural se ensucian con mucha facilidad dependiendo de la porosidad de la piedra. Consulte a un Arquitecto la posibilidad de aplicar un producto protector incoloro.

Los azulejos se pueden limpiar con agua caliente. Debe vigilarse que no existan piezas agrietadas, ya que pueden desprenderse con facilidad.

La obra vista puede limpiarse cepillándola. A veces, pueden aparecer grandes manchas blancas de sales del mismo ladrillo que se pueden cepillar con una disolución de agua con vinagre.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 2 años:

Inspección de la sujeción de los aplacados de la fachada y del agarre del mortero.

Cada 5 años:

Inspección de la sujeción metálica de los aplacados de la fachada.

Cada 10 años:

Inspección general de los acabados de la fachada.

Inspección del mortero monocapa de la fachada.

Limpiar:

Cada 10 años:

Limpieza del aplacado de piedra de la fachada.

Limpieza del alicatado de piezas cerámicas de la fachada.

Limpieza de la obra vista de la fachada.

Limpieza del aplacado con paneles ligeros de la fachada.

Renovar:

Cada año:

Repintado de la pintura a la cal de la fachada.

Cada 3 años:

Repintado de la pintura plástica de la fachada.

Cada 5 años:

Repintado de la pintura al silicato de la fachada.

Cada 15 años:

Renovación del revestimiento de resinas de la fachada.

Cada 20 años:

Renovación del estuco a la cal de la fachada.

Renovación del revestimiento y acabado enfoscado de la fachada.

Renovación del esgrafiado de la fachada.

9. Ventanas, barandillas, rejas y persianas.

INSTRUCCIONES DE USO

Las ventanas y balcones exteriores son elementos comunes del edificio aunque su uso sea mayoritariamente privado. Cualquier modificación de su imagen exterior (incluido el cambio de perfilería) deberá ser aprobada por la Comunidad de Propietarios. No obstante, la limpieza y el mantenimiento corresponde a los usuarios de las viviendas.

No se apoyarán, sobre las ventanas y balcones, elementos de sujeción de andamios, poleas para levantar cargas o muebles, mecanismos de limpieza exteriores u otros objetos que puedan dañarlos.

No se deben dar golpes fuertes a las ventanas. Por otro lado, las ventanas pueden conseguir una alta estanqueidad al aire y al ruido colocando burletes especialmente concebidos para esta finalidad.

Los cristales deben limpiarse, con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secarán. No se deben fregar con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

El PVC se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de madera, debe evitarse forzar los listones cuando pierdan la horizontalidad o se queden encallados en las guías.

En las persianas enrollables de aluminio, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

En persianas enrollables de PVC, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

El aluminio se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar:

Cada año:

Inspección del buen funcionamiento de los elementos móviles de las persianas enrollables.

Cada 2 años:

Comprobación del estado de los herrajes de las ventanas y balconeras. Se repararán si es necesario.

Cada 5 años:

Comprobación del sellado de los marcos con la fachada y especialmente con el vierteaguas.

Comprobación del estado de las ventanas y balconeras, su estabilidad y su estanqueidad al agua y al aire. Se repararán si es necesario.

Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las barandas.

Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las rejas.

Cada 10 años:

Limpieza de las barandas de piedra de la fachada.

Limpiar:

Cada 6 meses:

Limpieza de las ventanas, balconeras, persianas y celosías.

Limpieza de los canales y las perforaciones de desagüe de las ventanas y balconeras, y limpieza de las guías de los cerramientos de tipo corredero.

Cada año:

Limpieza con un producto abrillantador de los acabados de acero inoxidable y galvanizados.

Renovar:

Cada año:

Engrasado de los herrajes de ventanas y balconeras.

Cada 3 años:

Reposición de las cintas de las persianas enrollables.

Engrasado de las guías y del tambor de las persianas enrollables.

Renovación del barniz de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de madera.

Renovación del esmalte de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de acero.

Cada 5 años:

Pulido de las rayadas y los golpes de las ventanas y persianas de PVC.

Pulido de las rayadas y los golpes del aluminio lacado.

Cada 10 años:

Renovación del sellado de los marcos con la fachada.

10. Cubierta

INSTRUCCIONES DE USO.

Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Se debe procurar, siempre que sea posible, no pisar las cubiertas en pendiente. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos.

Las cubiertas en pendiente serán accesibles sólo para su conservación. El personal encargado del trabajo ira provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores mástiles y similares las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo qué un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

El musgos y los hongos se eliminaran con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida.
Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

Por lo que respecta a las placas de fibrocemento, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico para evitar que se desprendan fibras.

Las cubiertas planas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Es preferible no colocar jardineras cerca de los desagües o bien que estén elevadas del suelo para permitir el paso del agua.

Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no debe afectar a la impermeabilización.

Tampoco deben utilizarse como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni los conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un Arquitecto lo autorice. Si estas nuevas instalaciones precisan un mantenimiento periódico, se preverán en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

Debe procurarse, siempre que sea posible, no caminar por encima de las cubiertas planas no transitables. Cuando sea necesario pisarlas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos. El personal de inspección, conservación o reparación estará provisto de zapatos de suela blanda.

La capa de grava evita el deterioro del aislamiento térmico por los rayos ultravioletas del sol. Los trabajos de reparación se realizarán siempre sin que la grava retirada sobrecargue la estructura.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar Igual que ocurre con las fachadas, la falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Si aparecen consulte a un Arquitecto.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada año:

Eliminación de la vegetación que crece entre la grava, se pueden utilizar productos herbicidas.

Comprobación de la estanqueidad de las juntas de dilatación de la cubierta plana.

Comprobación del estado de la protección superficial de la plancha metálica e inspección de sus anclajes y del solape entre las piezas.

Cada 2 años:

Comprobación de la correcta alineación y estabilidad de las losas flotantes de la cubierta plana.

Comprobación de la perfecta cubrición del aislamiento térmico por parte de la capa protectora de grava.

Inspección de las placas de fibrocemento, de sus elementos de sujeción y del solape entre placas.

Cada 3 años:

Inspección de los acabados de la cubierta plana.

Cada 5 años:

Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.

Limpiar:

Cada 10 años:

Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta.

Renovar:

Cada 6 meses:

Revisión de las piezas de pizarra y de los clavos de sujeción.

Cada 3 años:

Substitución de las juntas de dilatación de la cubierta plana.

Cada 10 años:

Substitución de la lámina bituminosa de oxiásfalto, betún modificado o alquitrán modificado.

Aplicación de fungicida a las cubiertas.

Substitución de las pastas bituminosas.

Cada 15 años:

Substitución de la lámina de polietileno, caucho sintético de polietileno, de EPDM de caucho-butilo o de PVC.

Cada 20 años:

Substitución de las placas de fibrocemento y de sus elementos de sujeción.

Substitución total de las baldosas.

11. Lucernarios, tragaluces v claraboyas.

INSTRUCCIONES DE USO.

Las claraboyas y los lucernarios deben limpiarse con asiduidad, ya que al ensuciarse reducen considerablemente la cantidad de luz que dejan pasar.

Por su situación dentro del edificio, deben extremarse la medidas de seguridad en el momento de limpiarlas para evitar accidentes.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 2 años:

Comprobación del estado de los mecanismos de cierre y de maniobra de los lucernarios, tragaluces y claraboyas practicables. Se repararán si es necesario.

Inspección del poliéster reforzado de los lucernarios, claraboyas y tragaluces con fibra de vidrio y de sus elementos de fijación.

Inspección de los vidrios laminados o armados de lucernarios, claraboyas y tragaluces y de sus elementos de fijación.

Inspección de todos los sellados de los tragaluces, lucernarios y claraboyas.

Inspección de los lucernarios y tragaluces de vidrios moldeados. Verificación de la existencia de fisuras, deformaciones excesivas, humedades o rotura de piezas.

Inspección del lucernario realizado con base de policarbonato con celdas y de sus elementos de fijación.

Cada 5 años:

Inspección de la estructura, de los anclajes y las fijaciones de los lucernarios tragaluces y claraboyas.

Renovar:

Cada 3 años:

Renovación de la pintura de protección del entramado de acero de los lucernarios, tragaluces y claraboyas.

12. Tabiques de distribución.

INSTRUCCIONES DE USO.

Las modificaciones de tabiques (supresión, adición, cambio de distribución o aberturas de pasos) necesitan la conformidad de un Arquitecto.

No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto.

Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, defectos estructurales importantes y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

El ruido de personas (de los vecinos de al lado, de la gente que camina por el piso de encima) pueden resultar molestos. Generalmente, puede resolverse el problema colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos. Debe consultar a un Arquitecto la solución más idónea.

Por otro lado, y como prevención, hay que evitar ruidos innecesarios. Es recomendable evitar ruidos excesivos a partir de las diez de la noche juegos infantiles, televisión, etc.). Los electrodomésticos (aspiradoras, lavadoras, etc.) también pueden molestar.

Los límites aceptables de ruido en la sala de estar, en la cocina y en el comedor están en los 45 dB (dB: decibelio, unidad de medida de nivel de intensidad acústica) de día y en los 40 dB de noche. En las habitaciones son recomendables unos niveles de 40 dB de día y de 30 dB de noche. En los espacios comunes se pueden alcanzar los 50 dB.

Si se desea colgar objetos en los tabiques cerámicos se utilizarán tacos y tornillos.

Para colgar objetos en las placas de cartón-yeso se precisan tacos especiales o tener hecha la previsión en el interior del tabique.

Por lo general en los cielos rasos no se pueden colgar objetos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 10 años:

Inspección de los tabiques.

13. Carpintería interior.

INSTRUCCIONES DE USO.

Si se aprecian defectos de funcionamiento en las cerraduras es conveniente comprobar su estado y sustituirlas si es el caso. La reparación de la cerradura, si la puerta queda cerrada, puede obligar a romper la puerta o el marco.

En el caso de las puertas que después de un largo periodo de funcionamiento correcto encajen con dificultad previamente a cepillar las hojas, se comprobará que el defecto no esté motivado por:

Un grado de humedad elevado.

Movimientos de las divisiones interiores.

Un desajuste de las bisagras.

En el caso de que la puerta separe ambientes muy diferentes es posible la aparición de deformaciones importantes.

Los cristales se limpiarán con agua jabonosa, preferentemente tibia, y se secarán. No deben fregarse con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

Los cerramientos pintados se limpiarán con agua tibia y, si hace falta, con un detergente. Después se enjuagarán.

El acero inoxidable hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o una esponja.

El aluminio anodizado hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

El PVC hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 6 meses:

Revisión de los muelles de cierre de las puertas. Reparación si es necesario.

Cada año:

Comprobación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas.

Inspección de los herrajes y mecanismos de las puertas. Reparación si es necesario.

Cada 5 años:

Inspección del anclaje de las barandas interiores.

Comprobación del estado de las puertas, su estabilidad y los deterioros que se hayan producido. Reparación si es necesario.

Cada 10 años:

Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.

Limpiar:

Cada mes:
Limpieza de las puertas interiores.
Limpieza de las barandillas interiores.

Cada 6 meses:
Abrillantado del latón, acero inoxidable o inoxidable con productos especiales.

Renovar:

Cada 6 meses:
Engrasado de los herrajes de las puertas.

Cada 5 años:
Renovación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas.

Cada 10 años:
Renovación de los acabados pintados, lacados y barnizados de las puertas.
Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos, puertas y barandas de madera.

14. Acabados interiores.

INSTRUCCIONES DE USO.

ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS.

Los revestimientos interiores, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan más mantenimiento y deben ser substituidos con una cierta frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos.

Cuando se observen anomalías en los revestimientos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

A menudo los defectos en los revestimientos son consecuencia de otros defectos de los paramentos de soporte, paredes, tabiques o techos, que pueden tener diversos orígenes ya analizados en otros apartados. No podemos actuar sobre el revestimiento si previamente no se determinan las causas del problema.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos resistentes, siempre con las limitaciones de carga que impongan las normas.

La acción prolongada del agua deteriora las paredes y techos revestidos de yeso.

Cuando sea necesario pintar los paramentos revocados, se utilizarán pinturas compatibles con la cal o el cemento del soporte.

Los estucos son revestimientos de gran resistencia, de superficie dura y lisa, por lo que resisten golpes y permiten limpiezas a fondo frecuentes.

PAVIMENTOS.

Los pavimentos, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada y, como los revestimientos interiores, están muy expuestos al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que según las características han de substituirse con una cierta frecuencia.

Como norma general, se evitara el contacto con elementos abrasivos. El mercado ofrece muchos productos de limpieza que permiten al usuario mantener los pavimentos con eficacia y economía. El agua es un elemento habitual en la limpieza de pavimentos, pero debe utilizarse con prudencia ya que algunos materiales, por ejemplo la madera, se degradan más fácilmente con la humedad, y otros materiales ni tan solo la admiten. Los productos abrasivos como la lejía, los ácidos o el amoníaco deben utilizarse con prudencia, ya que son capaces de decolorar y destruir muchos de los materiales de pavimento.

Los productos que incorporan abrillantadores no son recomendables ya que pueden aumentar la adherencia del polvo.

Las piezas desprendidas o rotas han de substituirse rápidamente para evitar que se afecten las piezas contiguas.

Se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados en los pavimentos para corregir futuros desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Cuando se observen anomalías en los pavimentos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto.

Los daños causados por el agua se repararán siempre lo más rápido posible. En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de los forjados o de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas, ya analizadas en otros apartados.

Los pavimentos de hormigón pueden limpiarse con una fregona húmeda o con un cepillo empapado de agua y detergente. Se pueden cubrir con algún producto impermeabilizante que haga más fácil la limpieza.

Los pavimentos de mármol solo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos, no se utilizarán ácido muriático "salfumant", detergentes alcalinos, como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desean abrillantar se pueden utilizar ceras líquidas especiales. El mármol se puede pulir de nuevo.

Puede fregar la pizarra y la piedra lisa con algún producto de limpieza de suelos o con sosa diluida en agua. No se deben fregar con jabón.

Los mármoles y las piedras calizas son muy sensibles a los ácidos, no se debe utilizar ácido clorhídrico para su limpieza.

El terrazo no requiere una conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "salfumant", detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o alguno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

El mosaico hidráulico no requiere conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático o "sulfamant", detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o uno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

Las piezas de cerámica porosa se manchan con facilidad. Las manchas se pueden sacar mediante un trapo humedecido en vinagre hirviendo y después fregarlas con agua jabonosa. Se pueden barnizar o encerar después de tratarlas con varias capas de aceite de linaza.

Las piezas cerámicas esmaltadas sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y se fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácidos fuertes. Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlas o desconcharlas.

Los materiales cerámicos de gres exigen un trabajo de mantenimiento bastante reducido, no son atacados por los productos químicos normales. Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlos o desconcharlos.

Los pavimentos de corcho son muy flexibles y elásticos, aunque tienen menor duración que los de madera. La resistencia al rozamiento y a las acciones derivadas del uso dependen del tipo de barniz protector utilizado. Es conveniente que el barniz sea de la mayor calidad ya que resulta difícil y caro el pulido y rebarnizado.

Los pavimentos de goma o sintéticos se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión. No se deben utilizar productos disolventes. El comportamiento frente al uso continuado a que se ven sometidos es muy diferente, por lo cual se seguirán las recomendaciones del fabricante del producto.

Es conveniente evitar que los pavimentos de madera sufran cambios bruscos y extremos de temperatura y humedad. La madera húmeda es más atacable por los hongos y los insectos, y es necesario aumentar la vigilancia en este caso.

Su dureza depende de la madera utilizada. Las maderas más blandas precisarán una conservación más cuidada. Los objetos punzantes, como los tacones estrechos de algunos zapatos, son especialmente dañinos. Para proteger la superficie es conveniente el uso de barnices de resistencia y elasticidad elevadas.

La limpieza se realizará en seco, sacando las manchas con un trapo humedecido en amoníaco.

La madera colocada en espacios interiores es muy sensible a la humedad, por lo tanto debe evitarse la producción abundante de vapor de agua o que se vierta agua en forma líquida. Conviene mantener un grado de humedad constante, los humidificadores ambientales pueden ser una buena ayuda.

Estos pavimentos tienen una junta perimetral para absorber movimientos, oculta bajo el zócalo. Estas juntas deben respetarse y no pueden ser obstruidas o rellenadas.

Si el acabado es encerado no se puede fregar, se debe barrer y sacarle el brillo con un trapo de lana o con una enceradora eléctrica. Si pierde brillo se debe añadir cera. La cera vieja se eliminará cuando tenga demasiado grueso. Se puede utilizar un cepillo metálico y un desengrasante especial o la misma enceradora eléctrica con un accesorio especial. Se pasará e/ aspirador y se volverá a encerar.

Al parquet de madera, si está barnizado, se le debe pasar un trapo húmedo o una fregona un poco humedecida. Se recuerda que el parquet no se puede empapar y que no se puede utilizar agua caliente.

Los pavimentos textiles, denominados generalmente moquetas, tienen composiciones muy variables que conforman sus características.

La limpieza y conservación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Precisan la eliminación frecuente del polvo, a ser posible diariamente, y una limpieza con espuma seca periódica.

Las moquetas y materiales sintéticos son combustibles, aunque habitualmente incorporan productos ignífugantes en su fabricación. Algunas moquetas acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

Los pavimentos de PVC se barrarán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión, no deben utilizarse productos disolventes.

Los pavimentos plásticos tienen un buen comportamiento y su conservación es sencilla. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte. Estos materiales acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

Los pavimentos de linóleo se barrarán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 2 años:

Inspección de los pavimentos de goma, parquet, moqueta, linóleo o PVC.

Cada 5 años:

Inspección de los pavimentos de hormigón, terrazo, cerámica, mosaico, gres o piedra natural.

Control de la aparición de anomalías como fisuras, grietas, movimientos o roturas en los revestimientos verticales y horizontales.

Limpiar:

Cada mes:

Cepillado o limpieza con aspirador de los revestimientos textiles o empapelados.

Cada 6 meses:

Limpieza de la moqueta con espuma seca.

Encerado de los pavimentos de cerámica natural porosa.

Abrillantado del mosaico hidráulico.

Limpieza de los revestimientos estucados, aplacados de cerámica, piedra natural, tableros de madera, revestimientos de corcho o sintéticos.

Abrillantado del terrazo.

Renovar:

Cada 5 años:

Tratamiento de los revestimientos interiores de madera con productos que mejoren su conservación y las protejan contra el ataque de hongos e insectos.

Repintado de los paramentos interiores.

Cada 10 años:

Pulido y barnizado de los pavimentos de corcho o parquet.

Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los parquet.

15. Instalaciones: Red de Evacuación.

INSTRUCCIONES DE USO.

La red de saneamiento se compone básicamente de elementos y conductos de desagüe de los aparatos de las viviendas y de algunos recintos del edificio, que conectan con la red de saneamiento vertical (bajantes) y con los albañales, arquetas, colectores, etc., hasta la red del municipio u otro sistema autorizado.

Actualmente, en la mayoría de edificios, hay una sola red de saneamiento para evacuar conjuntamente tanto las aguas fecales o negras como las aguas pluviales. La tendencia es separar la red de aguas pluviales por una parte y, por la otra, la red de aguas negras. Si se diversifican las redes de los municipios se producirán importantes ahorros en depuración de aguas.

En la red de saneamiento es muy importante conservar la instalación limpia y libre de depósitos. Se puede conseguir con un mantenimiento reducido basado en una utilización adecuada en unos correctos hábitos higiénicos por parte de los usuarios.

La red de evacuación de agua, en especial el inodoro, no puede utilizarse como vertedero de basuras. No se pueden tirar plásticos algodónes, gomas, compresas hojas de afeitarse, bastoncillos, etc.

Las sustancias y elementos anteriores, por si mismos o combinados, pueden taponar e incluso destruir por procedimientos físicos o reacciones químicas las conducciones y/o sus elementos, produciendo rebosamientos malolientes como fugas, manchas, etc.

Deben revisarse con frecuencia los sifones de los sumideros y comprobar que no les falte agua, para evitar que los olores de la red salgan al exterior.

Para desatascar los conductos no se pueden utilizar ácidos o productos que perjudiquen los desagües. Se utilizarán siempre detergentes biodegradables para evitar la creación de espumas que petrifiquen dentro de los sifones y de las arquetas del edificio. Tampoco se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o sustancias tóxicas, como ejemplo, un solo litro de aceite mineral contamina 10.000 litros de agua.

Cualquier modificación en la instalación o en las condiciones de uso que puedan alterar el normal funcionamiento será realizada mediante un estudio previo y bajo la dirección de un Arquitecto.

Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible. Durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas de fibrocemento. No deben conectarse a la fosa séptica los desagües de piscinas, rebosaderos o aljibes.

La extracción de lodos se realizará periódicamente, de acuerdo con las características específicas de la depuradora y bajo supervisión del Servicio Técnico. Antes de entrar o asomarse, deberá comprobarse que no haya acumulación de gases combustibles (metano) o gases tóxicos (monóxido de carbono). Todas las operaciones nunca las hará una persona sola.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada año:

Revisión del estado de los canalones y sumideros.
Revisión del buen funcionamiento de la bomba de la cámara de bombeo.

Cada 2 años:

Inspección de los anclajes de la red horizontal colgada del forjado.
Inspección de los anclajes de la red vertical vista.

Cada 3 años:

Inspección del estado de los bajantes.
Inspección de los albañales.

Limpiar:

Cada mes:

Vertido de agua caliente por los desagües.

Cada 6 meses:

Limpieza de los canalones y sumideros de la cubierta.

Cada año:

Limpieza de las fosas sépticas y los pozos de decantación y digestión, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones.
Limpieza de la cámara de bombeo, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones.

Cada 3 años:

Limpieza de las arquetas a pie de bajante, las arquetas de paso y las arquetas sifónicas.

16. Instalaciones: Red de Fontanería.

INSTRUCCIONES DE USO.

Responsabilidades.

El mantenimiento de la instalación a partir del contador (no tan sólo desde la llave de paso de la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios. El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de paso del edificio y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios.

El cuarto de contadores será accesible solamente para el portero o vigilante y el personal de la compañía suministradora de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como el acceso al cuarto.

Precauciones.

Se recomienda cerrar la llave de paso de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrirla llave de paso. Todas las fugas o defectos de funcionamiento en las conducciones, accesorios o equipos se repararán inmediatamente.

Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones eléctricas con la tierra.

Para desatascar tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas.

En caso de bajas temperaturas, se debe dejar correr agua por las tuberías para evitar que se hiele el agua en su interior.

El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo.

En la revisión general debe comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanqueidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red.

Hay que intentar que el grupo de presión no trabaje en ningún momento sin agua ya que puede quemarse. De faltar agua, se procederá al vaciado total del depósito de presión y al reglaje del aire y puesta a punto. No modifique ni altere por su cuenta las presiones máximas o mínimas del presostato de la bomba, en todo caso, consúltelo al Servicio Técnico de la bomba.

Es conveniente alternar el funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión.

En caso de reparación, en las tuberías no se puede empalmar el acero galvanizado con el cobre, ya que se producen problemas de corrosión de los tubos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 6 meses:

Alternancia del funcionamiento de las bombas de los grupos de presión.

Vaciado del depósito del grupo de presión, si lo hay.

Revisión de pérdidas de agua de los grifos.

Cada año:

Revisión del calentador de agua, según las indicaciones del fabricante.

Revisión general del grupo de presión.

Inspección de los elementos de protección anticorrosiva del termo eléctrico.

Cada 2 años:

Inspección de los anclajes de la red de agua vista.

Inspección y, si es el caso, cambio de las juntas de goma o estopa de los grifos.

Revisión del contador de agua.

Limpiar:

Cada 6 meses:

Limpieza del quemador y del piloto de encendido del calentador de gas.

Limpieza de la válvula de retención, la válvula de aspiración y los filtros del grupo de presión.

Cada año:

Limpieza del depósito de agua potable, previo vaciado del mismo.

Cada 15 años:

Limpieza de los sedimentos e incrustaciones del interior de las conducciones.

17. Instalaciones: Red de Electricidad.

INSTRUCCIONES DE USO.

La instalación eléctrica de cada vivienda o de los elementos comunes del edificio está formada por el contador, por la derivación individual, por el cuadro general de mando y protección y por los circuitos de distribución interior. A su vez, el cuadro general de mando y protección está formado por un interruptor de control de potencia (ICP), un interruptor diferencial (ID) y los pequeños interruptores automáticos (PIA).

El ICP es el mecanismo que controla la potencia que suministra la red de la compañía. El ICP desconecta la instalación cuando la potencia consumida es superior a la contratada o bien cuando se produce un cortocircuito (contacto directo entre dos hilos conductores) y el PIA de su circuito no se dispara previamente.

El interruptor diferencial (ID) protege contra las fugas accidentales de corriente como, por ejemplo, las que se producen cuando se toca con el dedo un enchufe o cuando un hilo eléctrico toca un tubo de agua o el armazón de la lavadora. El interruptor diferencial (ID) es indispensable para evitar accidentes. Siempre que se produce una fuga salta el interruptor.

Cada circuito de distribución interior tiene asignado un PIA que salta cuando el consumo del circuito es superior al previsto. Este interruptor protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.

Responsabilidades.

El mantenimiento de la instalación eléctrica a partir del contador (y no tan sólo desde el cuadro general de entrada a la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios.

El mantenimiento de la instalación entre la caja general de protección y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora o de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto. Precauciones.

Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista.

No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe evitar manipularlos con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños y cocinas (locales húmedos).

No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamiento que pueden generar un incendio.

Es recomendable cerrar el interruptor de control de potencia (ICP) de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si se deja el frigorífico en funcionamiento, no es posible desconectar el interruptor de control de potencia, pero si cerrar los pequeños interruptores automáticos de los otros circuitos.

Periódicamente, es recomendable pulsar el botón de prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habrá que avisar al instalador.

Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas.

Las instalaciones eléctricas son cada día más amplias y complejas debido al incremento del uso de electrodomésticos. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada año:

- Inspección del estado de la antena de TV.
- Inspección de la instalación fotovoltaica de producción de electricidad.
- Inspección del estado del grupo electrógeno.
- Inspección de la instalación del portero electrónico.
- Inspección de la instalación de vídeo portero.
- Revisión del funcionamiento de la apertura remota del garaje.

Cada 2 años:

- Comprobación de conexiones de la toma de tierra y medida de su resistencia.

Cada 4 años:

- Inspección de la instalación de la antena colectiva de TV/FM.
- Revisión general de la red de telefonía interior.
- Revisión general de la instalación eléctrica.

18. Instalaciones: Red de Gas.

INSTRUCCIONES DE USO:

Precauciones.

Los tubos de gas no han de utilizarse como tomas de tierra de aparatos eléctricos ni tampoco para colgar objetos.

Se recomienda que en ausencias prolongadas se cierre la llave de paso general de la instalación de gas de la vivienda o local. También es conveniente cerrarla durante la noche.

Los tubos flexibles de conexión del gas a los aparatos no deberán tener una longitud superior a 1,50 metros y deben llevar impreso el periodo de su vigencia, el cual no deberá haber caducado. Es importante asegurarse de que el tubo flexible y las conexiones del aparato estén acopladas directamente y no bailen. Deben sujetarse los extremos mediante unas abrazaderas. No debe estar en contacto con ninguna superficie caliente, por ejemplo cerca del horno.

En caso de fuga.

Si se detecta una fuga de gas, deberá cerrarse la llave de paso general de la instalación del piso o local, ventilar el espacio, no encender fósforos, no pulsar timbres ni conmutadores eléctricos y evitar las chispas.

Deberá avisarse inmediatamente a una empresa instaladora de gas autorizada o al servicio de urgencias de la compañía. Sobre todo no se deben abrir o cerrar los interruptores de luz ya que producen chispas.

Responsabilidades.

El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de entrada del inmueble y el contador corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios.

El cuarto de contadores será accesible solo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora y el de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

Si desea dar suministro a otros aparatos de los que tiene instalados debe pedir se permiso a la propiedad del inmueble o a la Comunidad de Propietarios. La instalación de nuevos aparatos la debe realizar una empresa instaladora de gas autorizada.

Deben leerse atentamente las instrucciones de los aparatos de gas, proporcionadas por los fabricantes, antes de utilizarlos por primera vez.

El grado de peligrosidad de esta instalación es superior a las demás, razón por la cual se extremarán las medidas de seguridad.

El gas propano es más pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes bajas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

Las bombonas de gas propano de reserva estarán siempre de pie, situadas en un lugar ventilado y lejos de fuentes de calor. Se evitará ponerlas en espacios subterráneos.

El gas butano es más pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes bajas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

Si no se toman precauciones de ventilación, no se dejará nunca una estufa de butano encendida en la habitación mientras se está durmiendo.

Las bombonas de gas butano de reserva estarán siempre de pie, situadas en un lugar ventilado y lejos de fuentes de calor. Se evitara ponerlas en espacios subterráneos.

El gas natural es menos pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes altas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 2 años:

Revisión de la instalación del depósito de propano. Debe extenderse acta.

Cada 4 años:

Revisión de la instalación del depósito de propano. Debe extenderse acta.

Cada 10 años:

Prueba de presión del depósito de propano. Debe extenderse acta de la prueba.

Cada 12 años:

Prueba de presión del depósito de propano. Debe extenderse acta de la prueba.

Limpiar:

Cada año:

Limpieza del interior de la chimenea de la caldera. Preferentemente antes del invierno.

Renovar:

Cada 4 años:

Substitución de los tubos flexibles de la instalación de gas según norma UNE-60.711.

19.- Instalaciones: Chimeneas, Extractores y Conductos de Ventilación.

INSTRUCCIONES DE USO.

Una buena ventilación es necesaria en todos los edificios. Los espacios interiores de las viviendas deben ventilarse periódicamente para evitar humedades de condensación. La ventilación debe hacerse preferentemente en horas de sol, durante 20 ó 30 minutos. Es mejor ventilar los dormitorios a primera hora de la mañana. Hay estancias que por sus características necesitan más ventilación que otras, como es el caso de las cocinas y los baños. Por ello, en ocasiones la ventilación se hace por medio de conductos, y en ocasiones se utilizan extractores para mejorarla.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Limpiar:

Cada 6 meses:

Limpieza de las rejillas de los conductos de ventilación.

Cada año:

Desinfección y desinsectación de las cámaras y conductos de basuras.

20. Equipamientos: Ascensor.

INSTRUCCIONES DE USO.

Responsabilidades.

Alguien debe hacerse responsable del funcionamiento de la instalación. Normalmente es el presidente de la Comunidad de Propietarios o el conserje.

El mantenimiento de la instalación de ascensores debe encargarse a una empresa especializada mediante un contrato. Esta empresa registrará las fechas de visita, el resultado de las inspecciones y las incidencias en un Libro de Registro de Revisiones, el cual permanecerá en poder del responsable de la instalación.

El cuarto de máquinas será accesible solamente para el portero o vigilante, y el personal de mantenimiento. Debe vigilarse que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como tampoco el acceso al cuarto.

Precauciones.

Los ascensores no pueden ser utilizados por niños que no vayan acompañados de personas adultas.

El ascensor puede soportar un peso limitado y un número máximo de personas (indicados en la cabina y en el apartado anterior). Esta limitación debe respetarse para evitar accidentes. Los ascensores no se pueden utilizar como montacargas.

Si se observa cualquier anomalía (las puertas se abren en medio del recorrido, el ascensor se para quedando desnivelado respecto al rellano, hay interruptores que no funcionan, etc.) habrá que parar el servicio y avisar a la empresa de mantenimiento.

Si el ascensor se queda sin electricidad, no se debe intentar salir de la cabina. Se debe esperar a que se restablezca el suministro de electricidad o que la cabina se remonte manualmente hasta un rellano.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada mes:

Mantenimiento reglamentario del ascensor.

Cada 4 años:
Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.

Cada 6 años:
Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.

21. Equipamientos: Calefacción v Refrigeración.

INSTRUCCIONES DE USO.

Deben leerse y seguirse las instrucciones de la instalación antes de ponerla en funcionamiento por primera vez. El correcto mantenimiento de la instalación es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón hay que prestarle las máximas atenciones para obtener un rendimiento óptimo.

Si los radiadores disponen de purgadores individuales se debe quitar el aire que pueda haber entrado dentro de la instalación. Los radiadores que contienen aire no calientan, y este mismo aire permite que se oxiden y se dañen más rápidamente. Tampoco deje nunca sin agua la instalación, aunque no funcione.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada mes:

Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe disponer de un libro de mantenimiento.
Comprobación del manómetro de agua, temperatura de funcionamiento y reglaje de llaves de la caldera de calefacción.
Limpieza de las rejillas o persianas difusoras de los aparatos de refrigeración.

Cada 6 meses:
Comprobación y sustitución, en caso necesario, de las juntas de unión de la caldera con la chimenea.

Cada año:
Revisión general de la instalación de refrigeración.
Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe extender un certificado, el cual será necesario entregar a la Administración.

Cada 4 años:
Realización de una prueba de estanqueidad y funcionamiento de la instalación de la calefacción.

Limpiar:

Cada año:
Limpieza del filtro y comprobación de la estanqueidad de la válvula del depósito de gas-oil.
Purgado del circuito de radiadores de agua para sacar el aire interior antes del inicio de temporada.

Cada 2 años:
Limpieza de los sedimentos interiores y purgado de los latiguillos del depósito de gas-oil.

23. Equipamientos: Instalaciones de Protección:

INSTRUCCIONES DE USO.

Estas instalaciones son de prevención y no se usan durante la vida normal del edificio, pero su falta de uso puede favorecer las averías, por tanto es necesario seguir las instrucciones de mantenimiento periódico correctamente.

En caso de realizar pruebas de funcionamiento o simulacros de emergencia, habrá que comunicarlo con la antelación necesaria a los usuarios del edificio para evitar situaciones de pánico.

Según el tipo de edificio, es necesario disponer de un plan de emergencia, que debe estar aprobado por las autoridades competentes. Es recomendable que todos los usuarios del edificio conozcan la existencia de los elementos de protección de que se dispone y las instrucciones para su correcto uso.

Es conveniente concertar un contrato de mantenimiento con una empresa especializada del sector.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada mes:

Verificación de la buena accesibilidad de las escaleras de incendio y puertas de emergencia.
Verificación del buen funcionamiento de los sistemas de alarma y conexiones a centralita.

Cada 6 meses:
Verificación de las juntas, tapas y presión de salida en las bocas de incendio.

Verificación del llenado del aljibe para bocas de incendio.
Inspección y comprobación del buen funcionamiento del grupo de presión para las bocas de incendio.
Verificación de los extintores. Se seguirán las normas dictadas por el fabricante.

Cada año:
Inspección general de todas las instalaciones de protección.
Verificación de los elementos de la columna seca, juntas, tapas, llaves de paso, etc.

Cada 4 años:
Inspección de la instalación de pararrayos.
Limpiar:
Cada mes:
Limpieza del alumbrado de emergencia.
Cada 6 meses:
Limpieza de los detectores de humos y de movimiento.

Madrid, Diciembre de 2.023

La Arquitecta



Firmado: Elena Laudelina López Otero

AM6. NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO Y EMERGENCIA

En caso de emergencia, actúe correctamente, con rapidez y eficacia, en muchos casos puede evitar accidentes y peligros innecesarios o evitar un incendio.

1. Para prevenir incendios.

- Evite guardar dentro de casa materias inflamables o explosivas (gasolina, petardos, disolventes).
- Limpie el hollín de la chimenea periódicamente porque es muy inflamable.
- No acerque productos inflamables al fuego. Tampoco los use para encenderlo (alcohol, gasolina).
- No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos o cortocircuitos, e incendios.
- Evite fumar cigarrillos en la cama, ya que en caso de sobrevenir el sueño, puede provocarse un incendio.
- No acumular distintos aparatos conectados a una misma base de enchufe (No utilizar ladrones).
- Debe disponer siempre de un extintor en casa, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir.
- Desconecte los aparatos eléctricos y la antena de televisión en caso de tormenta.
- Si puede, exija que los materiales textiles que utilice en su hogar no despidan gases tóxicos al arder y que sean ignífugos.

2. Para actuar bien en caso de incendio

- Avise rápidamente a los ocupantes de la casa y telefonee a los bomberos.
- En caso de incendio no intente salir de su casa si la escalera de la finca está invadida de humo. En este caso, cierre su puerta y hágase ver por las ventanas.
- Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar corrientes de aire. Tape las entradas de humo con ropa y toallas mojadas. Si existe instalación de gas, cierre la llave de paso inmediatamente, y si hay alguna bombona de gas butano, aléjela de los focos del incendio.
- Si el incendio es en su vivienda, abandónela y cierre la puerta al salir: evitará, o al menos retrasará, que la escalera se llene de humo.
- Si hay que evacuar la casa hágalo siempre escaleras abajo. No coja nunca el ascensor. Si el paso está cortado busque una ventana y pida auxilio. No salte ni se descuelgue por bajantes o con sábanas por la fachada.
- Antes de abrir una puerta, debe tocarla con la mano. Si está caliente, no la abra. Si la salida pasa por lugares con humo, hay que agacharse, ya que en las zonas bajas hay más oxígeno.

3. Otras emergencias

- Grandes nevadas. No tire la nieve de la cubierta a la calle. Deshágala con sal o potasa.
- Fuertes vientos. Después del temporal, revise la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caída.
- Si cae un rayo. Cuando acabe la tormenta revise el pararrayos y compruebe las conexiones.
- Inundaciones. Ocupe las partes altas de la casa y desconecte el cuadro eléctrico. No frene el paso del agua con farreras y parapetos, ya que se puede provocar daños en la estructura.

V. CÓMO MEJORAR SU EDIFICIO

1. Mejorar el aislamiento

Si quiere aumentar el aislamiento en su vivienda, para conseguir un mayor confort térmico y acústico o para un mayor ahorro de energía, puede seguir alguno de estos sencillos consejos:

- Protección del frío y del calor:
 - Si hay cámara de aire en el cerramiento de fachada, y ésta no tiene aislamiento, puede inyectar dentro un aislamiento, o colocarlo por el interior de la vivienda. También puede tapizar las paredes con un producto de cierto espesor y un buen grado de aislamiento.
 - Si las ventanas no ajustan, se pueden colocar burletes de fieltro, gomaespuma u otro material.
 - Revise todos los años la instalación de calefacción, al principio y final de temporada.
 - Las persianas, cortinas y toldos, son eficaces contra la radiación solar.
- Protección frente al ruido:
 - Los materiales más densos (ladrillo macizo, plomo, hormigón, etc.), protegen mejor de los sonidos agudos, mientras que los más blandos y porosos (corcho, fibra de vidrio, espumas plásticas, etc.), protegen de los graves. Si se combinan ambos tipos de materiales, se pueden obtener buenos resultados.
 - Es conveniente ajustar puertas y ventanas igual que para el aislamiento térmico.
 - También se puede lograr mayor confort acústico interior colocando cortinas, tapizados y otros materiales que absorben el sonido.
 - El doble vidrio, contribuye muy eficazmente a la insonorización.

2. Evitar humedades

El edificio, en su conjunto, está expuesto, a lo largo de su vida, a todo tipo de humedades, debidas al agua de lluvia, a las propias instalaciones húmedas del edificio o a la condensación:

- Humedades debidas al agua de lluvia.

Generalmente el agua de lluvia penetra a través de la cubierta o se filtra por las fachadas. Para evitarlo:

 - Vigilar la impermeabilización de la cubierta del edificio. Las impermeabilizaciones de cubierta, suelen tener una duración aproximada de 10 años, sin embargo, en ciertos casos, tienen defectos por una mala ejecución. Estos defectos suelen provocar humedades durante el primer año de vida del edificio.
 - Si la cubierta es de teja, se vigilará que no haya ninguna teja rota.
 - Habrá que procurar que nadie, no autorizado, suba a la cubierta. Al pisar sobre las tejas podría provocar la rotura.
 - Las humedades pueden penetrar por fachada a causa de un defecto en la impermeabilización, que suele apreciarse durante el primer año de vida del edificio. No obstante, los productos sellantes y las impermeabilizaciones se degradan con el tiempo, y necesitan de reparación o reposición.
 - Comprobar la estanqueidad de ventanas y puertas exteriores y mantener limpios los agujeros practicados en la parte inferior del cerco.
- Humedades debidas a instalaciones.

Son muy frecuentes las humedades producidas por las instalaciones del edificio (fontanería, calefacción y red de desagües). Pueden ser debidas a roturas o a condensaciones en las tuberías.

Las que se deben a rotura de tuberías son fácilmente detectables:

 - Si son de fontanería o calefacción, corte el suministro de agua o vacíe la instalación de calefacción, y avise inmediatamente a un instalador.
 - Si se trata de la red de desagües, la reparación es más sencilla, se limita al sellado de los puntos deteriorados. No obstante, estos puntos sellados necesitarán una revisión periódica.

- Humedades de condensación.

Las humedades de condensación son más conflictivas y, en muchos casos, no tienen fácil solución.

La condensación aparece cuando el grado de humedad ambiente en el interior del edificio es elevado. Al contacto con las paredes exteriores o las tuberías, que están más frías, la humedad se condensa en forma de gotas de agua que se depositan sobre las superficies (paredes, techos, tuberías, etc.). El efecto que produce es similar que cuando penetra agua del exterior. Para evitarlo:

- Aumentar el aislamiento en esas zonas donde se produce la humedad.
- Controlar el uso de las estufas de gas butano, ya que producen una elevación considerable del porcentaje de humedad ambiente.
- Siempre que se cocine, es conveniente mantener una buena ventilación en la cocina, para evitar la acumulación de vapor de agua.
- La existencia de plantas, tender la ropa en el interior de la vivienda e incluso la propia transpiración de las personas, contribuyen a aumentar el grado de humedad. La ventilación periódica de la vivienda, es imprescindible para evitar las condensaciones. Esta ventilación debe realizarse a las horas de menor humedad exterior (a las horas de sol), y de forma intensiva (creando corriente), durante periodos de 10 a 20 minutos, para garantizar una renovación del aire. Los dormitorios deben ventilarse por la mañana, ya que el grado de humedad acumulada durante la noche, es muy grande.
- Si la humedad ocasiona un moho negruzco, deberán aplicarse productos especiales y repintar con pintura antimoho, para evitar la transparencia.
- Los radiadores de agua o eléctricos resecan el ambiente pero, a pesar de todo, es imprescindible una buena ventilación de la vivienda, o mantener un sistema de ventilación permanente.

3. Grietas y fisuras

Las diferencias entre los movimientos de los materiales que componen la vivienda, o la entrada en carga de los forjados, pueden dar lugar a la aparición de grietas o fisuras.

Las fisuras son más finas que las grietas, con un tamaño máximo aproximado de una mina de lápiz. Muchas de estas fisuras carecen de importancia y suelen arreglarse con productos que presentan un mayor grado de elasticidad. No obstante, algunas fisuras detectadas en ciertas zonas de la estructura pueden ser el aviso de un defecto importante.

En caso de observar grietas sobre las que duda, exija una inspección de un técnico.

4. Malos olores

Generalmente se deben a la red de desagües, por el vaciado de los sifones de cualquier aparato de la vivienda. Se caracteriza por el olor a cloaca que se percibe en baños y cocinas, sobre todo en épocas lluviosas. Para evitarlo, compruebe el llenado de todos los sifones.

También puede haber algún defecto en los empalmes de las conducciones, ya sea avería o pérdida del sellado.

Los conductos de ventilación pueden, bajo ciertas circunstancias, permitir el paso de olores de unas viviendas a otras. Sin embargo, son hechos aislados que se producen en condiciones climatológicas particulares.

Madrid, Noviembre de 2.023
La Arquitecta

Firmado: Elena Laudelina López Otero

