



DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO



Dirección General de Infraestructuras y Servicios

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,
CIENCIA Y UNIVERSIDADES

Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA

**MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD - INSTALACIÓN DE
ASCENSOR EN EL CEIP "JULIÁN BESTEIRO" MÓSTOLES
CALLE DESARROLLO, 52. 28934 - MÓSTOLES (MADRID)**

TOMO 1

MEMORIA

memoria descriptiva
memoria constructiva
memoria administrativa
cumplimiento CTE
anejos de cálculo
estructura
otros anejos a la memoria
estudio de gestión de residuos
plan de control
Instrucciones de uso, conservación y mantenimiento
normas de actuación en caso de emergencia
anexo fotográfico
certificado de viabilidad geométrica
declaración de conformidad ordenación urbanística
certificado obra completa
programa desarrollo trabajos

octubre 2024

Propiedad

D.G. Infraestructuras y Servicios de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades

c/ Santa Hortensia, 30. 28002 - Madrid

Arquitecto



María García - Arquitecta

639 023 274 - maria.garcia@mg-arquitectura.es

MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA CONSTRUCTIVA

MEMORIA ADMINISTRATIVA

CUMPLIMIENTO CTE

DB SE

DB SI

DB SUA

DB HS

DB HR

DB HE

ANEJOS DE CÁLCULO

ESTRUCTURA

OTRO ANEJOS A LA MEMORIA

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PLAN DE CONTROL

INSTRUCCIONES DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

ANEXO FOTOGRÁFICO

CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD ORDENACIÓN URBANÍSTICA

CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

ESTUDIO GEOTÉCNICO

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

SITUACIÓN – EMPLAZAMIENTO

PLANTAS - ESTADO ACTUAL. COTAS Y DEMOLICIONES

ALZADOS - ESTADO ACTUAL. COTAS Y DEMOLICIONES

ALZADO INTERIOR – ESTADO ACTUAL. COTAS

PLANTAS - ESTADO REFORMADO. COTAS Y ACABADOS

ALZADOS - ESTADO REFORMADO. COTAS, ACABADOS y CARPINTERÍA EXTERIOR

DETALLES CONSTRUCTIVOS. ESQUEMA UNIFILAR

ACCESIBILIDAD

ESTRUCTURA – PLANTAS

ESTRUCTURA - DETALLES

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto de ejecución se redacta por encargo de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades de la Comunidad de Madrid y consiste en la mejora de la accesibilidad, mediante la instalación de un ascensor, en el CEIP Julián Besteiro de Móstoles.

2. AGENTES

2.1. AUTOR DEL ENCARGO

Dirección General de Infraestructuras y Servicios
Consejería de Educación, Ciencia y Universidades de la Comunidad de Madrid
Calle Santa Hortensia, 30. 28002 - Madrid
CIF: S7800001E

2.2. ARQUITECTA

María García López – arquitecta colegiada 13.642 C.O.A.M.

2.3. DIRECTOR DE OBRA

Por designar

2.4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

María García López – arquitecto colegiado 13.642 C.O.A.M.

3. INFORMACIÓN PREVIA

3.1. EMPLAZAMIENTO

El CEIP objeto de este proyecto se sitúa en la calle Desarrollo, 52 de Móstoles.

3.2. ENTORNO FÍSICO

- El centro educativo se ubica en una parcela de forma triangular, limitada por vías urbanas salvo en el lado norte, donde linda con otra parcela en la que se ubica otro centro educativo.
- El acceso al recinto se produce por la calle Desarrollo, donde se ubica tanto la entrada peatonal como la de vehículos.
- En la parcela se ubican tres construcciones: una principal, en el centro de la parcela, de tres plantas; otra al norte, de una planta y una exenta, también de una planta, al sur. Aparecen además pistas deportivas, zonas porticadas y un aparcamiento.
- La construcción donde se actúa es la central, de tres plantas. La planta de esta construcción es aproximadamente cuadrada, con ciertos recortes en las esquinas. Dispone de un patio central.
- El acceso desde la calle exterior está enfrenteado con el acceso a este edificio principal. El nivel de planta baja está ligeramente elevado con respecto al nivel de la calle (unos 40 cm). Se dispone de una rampa para el acceso a este edificio.
- Al sur del edificio se ubica una explanada para el aparcamiento de vehículos, que conecta directamente con la rampa mencionada.

3.3. NORMATIVA URBANÍSTICA

Plan General de Móstoles. 2009
Ordenanza: ZU-D Dotaciones. Grado 1º
Uso predominante: Equipamiento

Parámetros urbanísticos



Tamaño mín. parcela	1.000 m ²
Retranqueo frontal	5 m
Retranqueo lateral	5 m
Retranqueo posterior	5 m

3.4. DATOS CATASTRALES

Referencia catastral:	6530904VK2663S0001OG
Datos descriptivos del inmueble:	
Localización:	Cl. Desarrollo, 52. 28938 – Móstoles (Madrid)
Clase:	Urbano
Uso principal:	Cultural
Sup. construida:	6.101 m ²
Año construcción:	1988

Parcela catastral:	
Sup. Parcela:	10.421 m ²

Construcción:

Destino	Planta	Puerta	Superficie
Enseñanza	00	01	942
Enseñanza	01	02	917
Enseñanza	02	01	917
Enseñanza	00	02	389
Deportivo	00	03	286
Deportivo	00	04	990
Deportivo	00	05	987
Almacén	00	06	4
Soportal 50%	00	07	111
Soportal 50%	00	08	47
Obr. Urb. Int.	00	09	511

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. NECESIDADES

El presente proyecto define las obras necesarias para mejorar la accesibilidad interior (acceso a las plantas superiores) del edificio principal del CEIP Julián Besteiro de Móstoles.

4.2. OBRAS QUE SE PRETENDEN REALIZAR

- Incorporación de un ascensor que dé acceso a las tres plantas del edificio principal.

4.3. PROGRAMA DE LA INTERVENCIÓN

Para la ubicación del ascensor, se elige el patio central existente en el edificio. Esta ubicación no implica modificación alguna en ninguna estancia ni alteración de la estructura portante.

El ascensor se colocará junto al muro de fachada de este patio, ligeramente desplazado para salvar el vuelo que se produce en la cubierta.

Para el acceso a esta zona de ascensor únicamente habrá que rasgar hasta suelo una de las ventanas de esta fachada por planta.

4.4. SUPERFICIES

Planta baja	4,79 m ²
Planta baja (antesala ascensor)	1,65 m ²
Planta primera (antesala ascensor)	1,65 m ²
Planta segunda (antesala ascensor)	1,65 m ²
Planta cubierta	5,09 m ²
Total superficie construida ascensor	14,83 m²



4.5. PLAZO Y PRESUPUESTO

El plazo para la realización de la obra es de **TRES MESES**

Presupuesto Ejecución Material	66.153,57 €
13% Gastos Generales	8.599,96 €
6% Beneficio Industrial	3.969,21 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	78.722,74 €
21% IVA	16.531,78 €
TOTAL	95.254,52 €

4.6. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

Las obras previstas no modifican los parámetros urbanísticos actuales del edificio, en lo que respecta a usos y tipología, condiciones de parcela y retranqueos (parámetros definidos por la Ordenanza vigente) ya que las obras se limitan a la instalación de un ascensor en el interior del edificio existente, sin modificar la volumetría exterior y por lo tanto los retranqueos.

5. CUMPLIMIENTO DE LAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN

5.1. CUMPLIMIENTO DEL CTE

Para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas contenidas en la parte I del CTE, se ha hecho uso de los DBs, SE, SUA Y HS y de la normativa básica vigente en aplicación de las disposiciones transitorias del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.

En la documentación de fin de obra se dejará constancia de:

1. Las verificaciones y pruebas de servicio realizadas para comprobar las prestaciones finales del edificio.
2. Las modificaciones autorizadas por el director de obra.

También se incluirán:

1. La relación de controles efectuados durante la dirección de obra y sus resultados.
2. Las instrucciones de uso y mantenimiento.

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

“Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

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

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

1. *“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.”*

El proyecto responde fielmente a los requerimientos del programa impuestos por la propiedad.

Para la incorporación del ascensor se aprovecha una zona que no altere la distribución de las distintas plantas.

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

El fin de este proyecto es conseguir este objetivo.

El alcance del proyecto queda limitado a lo solicitado por la propiedad, instalación de un ascensor que dé acceso a todas las plantas del edificio principal



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

No se modifica el acceso a los servicios de telecomunicación.

4. *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.*

No se modifica el acceso de los servicios postales existentes.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

1. *“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.”*

La actuación proyectada mantiene y respeta las hipótesis y condiciones de carga existentes en la configuración actual de la zona de actuación con la excepción de la estructura creada para la instalación del ascensor.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar y diseñar esta estructura han tenido en cuenta el esquema de la estructura original del edificio, la resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía y facilidad constructiva.

2. *“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.”*

No se modifican las condiciones del edificio. Conforme al capítulo III de la Introducción del DB SI apartado 6 este DB se aplicará exclusivamente a los elementos del edificio modificados por la reforma. Al no existir alteración en la ocupación del edificio no es preciso aplicar el DB SI a los elementos de evacuación.

3. *“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 en el edificio, se proyectan de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidente para los usuarios del mismo.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

1. *“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.”*

El conjunto de la actuación proyectada dispone 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.

Las nuevas salas creadas 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.

El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en el propio edificio y generadas como consecuencia de las precipitaciones atmosféricas.

2. *“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 y fachadas) afectadas o colindantes con la reforma cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Los forjados que limitan las plantas donde se sitúan las zonas afectadas por la reforma, cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

3. *“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.”*

La actuación proyectada dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad de Madrid, 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 superficiales e intersticiales 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 actuación 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.

5.2. CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

«De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción»

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:

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 235/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-ABR-2013

Corrección de errores: B.O.E. 25-MAY-2013

MODIFICADO POR:

Real Decreto 564/2017, de 2 de junio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 06-JUN-2017

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

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

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

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Instrucción de Acero Estructural (EAE)

REAL DECRETO 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-JUN-2011

Corrección errores: 23-JUN-2012

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

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

1.4) HORMIGÓN

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE"

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 22-AGO-2008

Corrección errores: 24-DIC-2008

MODIFICADO POR:

Sentencia por la que se declaran nulos los párrafos séptimo y octavo del artículo 81 y el anejo 19

Sentencia de 27 de septiembre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

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

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

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

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

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

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

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

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

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

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

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
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

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

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

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

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

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

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

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

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

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

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

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

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

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

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

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 561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda

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

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

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

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

No obstante, el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

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

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

El contenido de la presente Orden ha quedado desplazado por la regulación de la normativa estatal (RITE), salvo los apartados Segundo y sexto que continúan en vigor.

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

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

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

Madrid, octubre de 2024

LA ARQUITECTA



María García López



MEMORIA CONSTRUCTIVA

1. TRABAJOS PREVIOS

1.1. DESMONTADOS Y DEMOLICIONES

Los trabajos a realizar para el acondicionamiento de las zonas afectadas por la instalación del ascensor serán los siguientes:

Por medios manuales:

- Picado de solado y solera existente en la zona afectada del patio
- Retirada de ventanas y rejas afectadas
- Apertura de hueco en la fachada de las distintas plantas para el desembarco del ascensor.
- Levantado de canalizaciones eléctricas

Una vez concluidos estos trabajos se procederá a dejar el espacio limpio y preparado para proceder a la ejecución de la nueva distribución:

- Limpieza de escombros
- Preparación y limpieza de paramentos verticales y/o horizontales para su posterior revestimiento

1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se procederá al vaciado, por medios mecánicos, del foso del ascensor y de los elementos de cimentación correspondientes. El vaciado para los elementos de cimentación superficiales se realizará hasta la cota de firme.

Se procederá después al relleno, tendido y compactado de tierras en las zanjas mediante tongadas de no más de 30 cm de espesor

2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Para la creación del foso del ascensor, es necesaria la construcción de un muro de contención y una losa de hormigón armado.

Para la creación del hueco del ascensor se utiliza una estructura de pilares y vigas metálicas.

En el anexo correspondiente a la estructura se explica su diseño y cálculo.

3. SISTEMA ENVOLVENTE

En todos los elementos del sistema envolvente, los parámetros que han determinado su elección han sido el correcto funcionamiento en cumplimiento de los Documentos Básicos en cuando a su seguridad estructural, protección contra la humedad y evacuación de aguas, seguridad contra incendio, seguridad de utilización, aislamiento acústico y limitación de la demanda energética, así como la economía, facilidad constructiva, durabilidad y las posibilidades de mercado.

3.1. FACHADAS

Para el cerramiento del hueco del ascensor se elige un panel sándwich formado por paneles de aluminio, con aislamiento interior de poliuretano.

El cerramiento de la pasarela de conexión entre ascensor y edificio existente se realiza con ½ pie de fábrica de ladrillo recubierto exteriormente con panel de aluminio lacado en el color de la carpintería. Interiormente, la fábrica de ladrillo irá trasdosada mediante tabiquería de cartón yeso formando una cámara entre ambas hojas donde alojar el aislante térmico.

3.2. CUBIERTA

La cubierta del casetón del ascensor será una losa de hormigón armado, sobre la que se formará la pendiente sobre la que se colocará una membrana impermeabilizante bicapa autoprottegida constituida por: imprimación asfáltica a razón de 0,3 kg/m²; lámina asfáltica de betún elastomérico de alta resistencia térmica modificado con polímeros tipo SBS (tipo LBM-30-FP) y lámina asfáltica de betún elastomérico de alta resistencia térmica modificado con polímeros SBS (tipo LBM-40/G-FP); y se cubrirá con paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 50 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³,

3.3. CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería exterior del nuevo cuerpo de transición entre edificio y ascensor se solucionará con unidades oscilobatientes, de aluminio termolacado con rotura de puente térmico. Toda la carpintería será de color a definir por la DF.

La carpintería garantizará unas prestaciones Clase A4 respecto a la permeabilidad al aire, E-900 respecto a la estanqueidad a la lluvia, C4/B4 respecto a la resistencia al viento y presentarán un coeficiente de Transmisión Térmica $U_f = 2,5-3,7 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Los acristalamientos estarán formados por una hoja exterior bajo emisivo de 4+4 mm, cámara deshidratada de 12 mm y hoja de 4+4 mm al interior.

4. SISTEMA DE ACABADOS

4.1. SOLADOS

En la pasarela de conexión entre desembarco de ascensor y vestíbulo se colocará un pavimento de baldosas cerámicas de gres porcelánico, de 40x40 cm, recibidas con adhesivo cementoso normal y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas. Se señalará además el desembarco del ascensor mediante la disposición de una franja de pavimento visual y táctil.

4.2. PINTURAS

Los paramentos interiores del vestíbulo del ascensor irán con pintura plástica acrílica sobre placa de cartón yeso. En las zonas indicadas en planos se dispondrán frisos en la parte inferior de las paredes hasta una altura de 1 metro mediante revestimiento continuo mural de PVC en color a elegir por la DF en obra. Estos frisos se rematarán en su parte superior con un perfil de aluminio anodizado.

4.3. FALSOS TECHOS

En el vestíbulo del ascensor (en todas sus plantas) se colocará falso techo liso de yeso laminado, colocado sobre una estructura oculta de acero galvanizado.

4.4. CARPINTERÍA DE MADERA

En la embocadura de los pasos a los vestíbulos, para resolver la transición entre materiales (alicatado existente y pintura y friso nuevos) se forrarán con madera lacada.

5. INSTALACIONES

5.1. ELECTRICIDAD

Se colocará un contador especial trifásico para el ascensor.

5.2. ASCENSOR

Ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas de frecuencia variable de 1 m/s de velocidad, 4 paradas, 450 KG de carga nominal, con capacidad para 6 personas.
Cumplirá la norma UNE EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad". Ejecutado según RD 1314/97.

Madrid, octubre de 2024

LA ARQUITECTA



María García López



MEMORIA ADMINISTRATIVA

1. 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.

2. CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE OBRA

De acuerdo con el Artículo 232 de la Ley 9/2017, las obras a realizar cabe clasificarlas como:

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

3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con 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), la clasificación del contratista. en general será:

GRUPO C edificaciones, SUBGRUPO 3 estructura metálica, CATEGORIA 1

4. PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

De acuerdo con lo preceptuado 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, la forma de adjudicación será determinada por el Órgano de Contratación.

5. PLAN DE OBRA, PROGRAMA DE TRABAJO Y PLAZO DE EJECUCIÓN

A fin de cumplimentar 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, se fija un plazo global para la ejecución de las obras a que se refiere el presente proyecto de: **TRES MESES**

6. RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

De acuerdo con lo especificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

7. 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

8. 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.

9. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

En la redacción del presente proyecto se han observado y en la ejecución de las obras a que éste se refiere, se consideran como normas de obligado cumplimiento, las que puedan ser de aplicación a las distintas unidades de obra dictadas por la Presidencia de Gobierno, Ministerio de Fomento, y demás Ministerios, Organismos de la Comunidad de Madrid y Entidades Locales, vigentes en materia de edificación, obras públicas e instalaciones, así como la Normativa vigente sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, de cuyo conocimiento y estricto cumplimiento está obligado el Contratista ejecutor de las obras.

Madrid, octubre de 2024

LA ARQUITECTA



María García López



CUMPLIMIENTO CTE

DB SE	SEGURIDAD ESTRUCTURAL
DB SI	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
DB SUA	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
DB HS	SALUBRIDAD
DB HR	PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO
DB HE	AHORRO DE ENERGÍA

DB SE

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CE	3.1.5.	Código estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

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

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DB-SE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

SE1 Y SE2. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD-APTITUD AL SERVICIO DATOS BÁSICOS

Exigencia básica SE 1: La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

Exigencia básica SE 2: La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso	<ul style="list-style-type: none"> - DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO - ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES - ANALISIS ESTRUCTURAL - DIMENSIONADO 	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso.
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado límite	Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.	
Resistencia y estabilidad	<p>ESTADO LIMITE ÚLTIMO:</p> <p>Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de equilibrio. - Deformación excesiva. - Transformación estructura en mecanismo. - Rotura de elementos estructurales o sus uniones. - Inestabilidad de elementos estructurales. 	
Aptitud de servicio	<p>ESTADO LIMITE DE SERVICIO</p> <p>Situación que de ser superada se afecta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El nivel de confort y bienestar de los usuarios. - Correcto funcionamiento del edificio. - Apariencia de la construcción. 	

2. Acciones

Clasificación de las acciones	<table> <tr> <td>PERMANENTES</td><td>Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.</td></tr> <tr> <td>VARIABLES</td><td>Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.</td></tr> <tr> <td>ACCIDENTALES</td><td>Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.</td></tr> </table>	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.						
VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.						
ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.						
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.						
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.						
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE-08.						
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas y brochales. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.						

3. Verificación de la estabilidad

$E_d, dst \leq E_d, stb$	<p>E_d, dst: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.</p> <p>E_d, stb: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.</p>
--------------------------	--

4. Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$	<p>E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.</p> <p>R_d: Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.</p>
----------------	---

5. Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

6. Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/400 de la luz.
Desplazamientos horizontales	El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Acciones Permanent es (G):	<p>Peso Propio de la estructura:</p> <p>Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm.) x 25 kN/m².</p> <p>Forjados;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peso propio de vigas, soportes y brochales, sg. Perfil - Peso propio chapa colaborante y capa de compresión 2.15 kN/m² (6+6).
---	--

	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo). Forjados: Solado, 1.5 kN/m ²
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El prefensado se regirá por lo establecido en la Instrucción CE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Forjados: Sobrecarga de uso 5.0 kN/m ² (C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre)
	Las acciones climáticas:	El viento: Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo D. con lo que $v = 26 \text{ m/s}$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el anejo D. La temperatura: En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros. La nieve: Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.1.1. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 kN/m ²
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1.

Cargas gravitatorias por niveles

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Sobrecarga de Uso	Peso propio de la losa	Formación de cubierta	Carga Total
Plantas	5,00 kN/m ²	2,15 kN/m ²	1,50 kN/m ²	8,35 kN/m ²
Cubierta	1,00 kN/m ²	3,75 kN/m ²	0,00 kN/m ²	4,75 kN/m ²
Se considera además una carga puntual de 10 kN para el gancho del ascensor				

SE-C CIMENTACIONES

1. Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

2. Estudio geotécnico

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.
Datos estimados	Se han realizado un estudio geotécnico: El Estudio Geotécnico, del que se adjunta copia, ha sido realizado por GMD. Autores firmantes: Aída Nistal Terrón Según el estudio geotécnico el terreno está formado por dos unidades geotécnicas diferenciadas: "Nivel 0": Rellenos de naturaleza antrópica (materiales normalmente procedentes de excavaciones) y/o suelo de alteración superficial integrado por arenas arcillosas de tonos marrones. La profundidad es de hasta 1,50 metros. "Nivel 1": Arcosas y lutitas ocreas. Arenas cuarzo-feldespáticas, de grano medio grueso, algo limosas y/o arcillosas, de tonos marrones amarillentos, con algún tramo más arcilloso. Se sitúa a partir de una profundidad de 1,40-1,50 m
Tipo de reconocimiento:	La campaña geotécnica propuesta ha consistido en la realización de dos penetraciones dinámicas
Parámetros geotécnicos estimados:	La tensión admisible del terreno indicada en estudio geotécnico es de 2,5 kg/cm ² en el nivel 2.

3. Cimentación

Descripción:	Para la cimentación del foso se ha dispuesto una losa de cimentación de 40 cm de espesor, apoyada en terreno firme en toda su superficie. Se debe apoyar en nivel 2.
Material adoptado:	Hormigón armado HA-25/B/20/C2 y Acero B500SD
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Se verificará que el terreno de apoyo de la cimentación tiene unas características geotécnicas regulares y que se corresponde con los suelos descritos.

4. Sistema de contenciones

Descripción:	Muros de contención de hormigón armado
Material adoptado:	Hormigón armado HA-25/B/20/C2 y Acero B500SD
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en el código estructural atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	

NCSE-02 NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE

R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

Acción sísmica

Clasificación de la construcción:	Centro Docente (Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura:	Pórticos de acero y forjados unidireccionales
Aceleración Sísmica Básica (a_b):	$a_b < 0.04 \text{ g}$, (siendo g la aceleración de la gravedad)
Coefficiente de contribución (K):	$K = 1$
Coefficiente adimensional de riesgo (ρ):	$\rho = 1,0$ (en construcciones de normal importancia)
Coefficiente de amplificación del terreno (S):	Para ($\rho \cdot a_b \leq 0,1g$), por lo que $S = C / 1,25$
Coefficiente de tipo de terreno (C):	Terreno tipo III ($C = 1,6$) Suelo granular de compacidad media
Aceleración sísmica de cálculo (A_c):	$A_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 0,0512 \text{ g}$
Ámbito de aplicación de la Norma	No es obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02 para esta edificación , pues se trata de una construcción de normal importancia situada en una zona de aceleración sísmica básica a_b inferior a $0,04 \text{ g}$, conforme al artículo 1.2.1. y al <i>Mapa de Peligrosidad</i> de la figura 2.1. de la mencionada norma. Por ello, no se han evaluado acciones sísmicas, no se han comprobado los estados límite últimos con las combinaciones de acciones incluyendo las sísmicas, ni se ha realizado el análisis espectral de la estructura.

CE CUMPLIMIENTO DEL CE

1. Sistema estructural proyectado

Descripción del sistema estructural:	El módulo básico existente en el edificio se adapta para conseguir la solución de remate planteada. Perfiles de acero S275 JR
FORJADOS	Losa de hormigón. Forjados chapa colaborante.
VIGAS Y ZUNCHOS	Metálicas HEB 140 de acero S275JR
PILARES	Soportes HEB 140 de acero S275JR
MUROS RESISTENTES	Muros de contención de hormigón armado

2. Programa de cálculo

Nombre comercial	El cálculo de la estructura ha sido realizado mediante el programa CYPE
Empresa	Cypecad
Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.	El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

3. Memoria de cálculo

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites		
Redistribución de esfuerzos	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas		
Deformaciones	Lím. flecha total L/250	Lím. flecha activa L/400	Máx. recomendada 1 cm.
Cuantías geométricas	Serán como mínimo las fijadas por el CE		

4. Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

CE (CÓDIGO ESTRUCTURAL)
DOCUMENTO BASICO SE (CTE)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CTE)
Norma Básica Española CTE DB SE-AE.

Cargas verticales (valores en servicio). Son las indicadas en el apartado “Acciones de la edificación de esta memoria

Horizontales: Viento

$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$
Donde los valores de los parámetros son los correspondientes a la Zona A y un grado IV de aspereza del terreno.
Esta presión se ha considerado actuando en sus los dos ejes principales de la edificación.

Cargas Térmicas

Teniendo en cuenta las observaciones indicadas en el apartado 3.1.2, acciones climáticas, no se ha considerado la acción de la carga térmica.

Sobrecargas en el terreno

Para el cálculo de empujes sobre los muros se ha considerado sobre el terreno una sobrecarga conforme a estudio geotécnico.

5. Características de los materiales

Hormigón cimentación

HA-25/B/20/XC2

Hormigón forjados

HA-25/B/20/X0

Tipo de cemento

CEM I

Tamaño máximo de árido

20 mm.

Máxima relación

0,50

Mínimo contenido de cemento

300 kg/m³

F_{ck}

25 Mpa (N/mm²) = 250 Kg/cm²

Tipo de acero

B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.

F_{yk}

500 N/mm² = 5.000 kg/cm²

6. Coeficientes de seguridad y niveles de control

Hormigón

Coeficiente de minoración	1,50
Nivel de control	ESTADISTICO

Acero

Coeficiente de minoración	1,15
Nivel de control	NORMAL

Ejecución

Coeficiente de mayoración			
Cargas Permanentes	1,35	Cargas variables	1,50
Nivel de control		NORMAL	

EF HE INSTRUCCIONES FORJADOS UNIDIRECCIONALES

RD 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural

1. Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado

Material adoptado:

Los forjados de losas macizas se realizarán con hormigón y se definen por su canto y armado. Este se dispondrá en dos capas (superior e inferior) con las cuantías, separaciones y detalles de refuerzo a punzonamiento indicados en los planos de los forjados de la estructura.

Sistema de unidades adoptado:

El sistema de unidades adoptado es el SISTEMA INTERNACIONAL (SI)

Dimensiones y armado:

Canto Total	15 cm	Acero refuerzos	B-500 S
Peso propio total	3,75 kN/m ²	Hormigón “in situ”	HA-25/B/20/XC2

Observaciones:

En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados de losas macizas de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1. Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados de losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE:		
Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa	Límite absoluto de la flecha activa
$\text{flecha} \leq L/250$	$\text{flecha} \leq L/400$	$\text{flecha} \leq 1 \text{ cm}$

SE-A ESTRUCTURAS DE ACERO

1. Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input checked="" type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa: El cálculo de la estructura ha sido realizado mediante el programa CYPE Versión: 2023 Empresa: Cypecad
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura: - Nombre del programa: - Versión: - Empresa: -

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.
Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas. Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.
En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

<input checked="" type="checkbox"/>	la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/>	existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>	separación máxima entre juntas de dilatación	d > 40 metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	► justificar
		<input checked="" type="checkbox"/>	no existen juntas de dilatación				¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	no <input checked="" type="checkbox"/>	► justificar

<input type="checkbox"/>	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo.
<input checked="" type="checkbox"/>	Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio.

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
-----------------------------	---

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} Valor límite para el mismo efecto.
------------------------	--

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”, y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de “Pliego de Condiciones Técnicas”.

Ver Pliego de Condiciones Técnicas

3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: S-275-JR

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	f_y (N/mm ²)			f_u (N/mm ²)	
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$	
S275JR	275	265	255	410	0

4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

5. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
 - Resistencia de las secciones a tracción
 - Resistencia de las secciones a corte
 - Resistencia de las secciones a compresión
 - Resistencia de las secciones a flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
 - Tracción
 - Compresión intraslacional
 - Flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Elementos flectados y traccionados
 - Elementos comprimidos y flectados

6. Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado “7.1.3. Valores límites” del “*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*”.

DB SI

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

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 del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (Artículo 11 de la Parte I de CTE).

Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones previstas requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora firmado por un técnico titulado competente de su plantilla (Art. 18 del RIPCI).

Conforme al apartado III Criterios generales de aplicación:

6. *En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB.*

Por lo tanto, sólo se aplicará el DB SI a los elementos del edificio modificados por la reforma.

7. *Si la reforma altera la ocupación o su distribución con respecto a los elementos de evacuación, la aplicación de este DB debe afectar también a éstos. Si la reforma afecta a elementos constructivos que deban servir de soporte a las instalaciones de protección contra incendios, o a zonas por las que discurren sus componentes, dichas instalaciones deben adecuarse a lo establecido en este DB.*

La reforma planteada no altera la ocupación ni la distribución con respecto a los elementos de evacuación. Tampoco afecta a elementos constructivos que sirvan de soporte a las instalaciones de protección contra incendios o zonas por las que discurren sus componentes.

8. *En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.*

La reforma no menoscaba las condiciones de seguridad preexistentes.

SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR

Exigencia básica SI 1: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

Por las características de la reforma los siguientes puntos no son de aplicación:

1. Compartimentación en sectores de incendios

No se modifican los sectores de incendio existentes

2. Locales y zonas de riesgo especial

No se crean ni se interviene en locales o zonas de riesgo especial

3. Espacios ocultos. Pasos de instalaciones a través de elementos de compartimentación

No se interviene en la compartimentación contra incendios de los espacios ocupables ni en sus espacios ocultos.

La reforma no plantea trazados de instalaciones que atraviesen elementos de compartimentación de incendios

Sí será de aplicación:

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

Los materiales de construcción y revestimientos interiores de la reforma planteada serán en su mayoría piezas de arcilla cocida, materiales pétreos, cerámicos, vidrios, morteros, hormigones y yesos; materiales de clase A1 y A1FL conforme al R.D. 312/2005 sin necesidad de ensayo.

Los elementos constructivos cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1., superándose 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:

Situación del elemento	Revestimientos			
	De techos y paredes		De suelos	
	Elemento	Clasificación	Elemento	Clasificación
Zonas ocupables (permanencia y circulación)	Cartón yeso y pintura plástica lisa.	Mínimo C-s2,d0	Pavimento de baldosa de gres compacto	Mínimo E _{FL}
	Falso techo de cartón yeso.			

Todos los elementos constructivos compuestos tienen en su cara expuesta al fuego una resistencia al fuego superior a EI 30.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

La justificación de que la reacción al fuego de los elementos constructivos empleados cumple las condiciones exigidas, se realizará mediante el marcado CE. Para los productos sin marcado CE la justificación se realizará mediante Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 13501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC, y con una antigüedad no superior a 5 años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

No existen elementos textiles de cubierta integrados en el edificio, por lo que no se requiere ninguna condición.

SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

Exigencia básica SI 2: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto por el edificio considerado como a otros edificios.

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60. Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Dado que el inmueble en su conjunto constituye un único sector de incendios y no existen escaleras o pasillos protegidos, no es de aplicación este punto.

2.1. Medianería y fachadas

La clase de *reacción al fuego* de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m;
- C-s3,d0 en fachadas de altura hasta 18 m;
- B-s3,d0 en fachadas de altura superior a 18 m.

Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.

En aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de *reacción al fuego*, tanto de los sistemas constructivos como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.

La clase de reacción al fuego del material de acabado de la nueva fachada (panel sándwich de aluminio lacado) es B-s3, d0. Esta fachada ocupa más del 10% de la superficie de fachada del patio.

2.2. Cubiertas

La clase de reacción al fuego del material de acabado de la cubierta del hueco del ascensor (panel de acero) es BROOF(t1).

SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

La reforma planteada no altera la ocupación ni la distribución con respecto a los elementos de evacuación, no se modifican las salidas ni los recorridos de evacuación. No se modifican por lo tanto las condiciones de evacuación no siendo esta sección de aplicación.

SI 4. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La reforma planteada no altera la ocupación ni la distribución con respecto a los elementos de evacuación, ni menoscaba las condiciones de seguridad preexistentes, por lo que esta sección no es de aplicación.

SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

La reforma planteada no modifica las condiciones de aproximación y entorno, así como las de accesibilidad por fachada por lo que esta sección no es de aplicación.

SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Exigencia básica SI 6: La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Se aplicará solo a los elementos modificados por la reforma (nueva estructura zona ascensor)

6.1. Generalidades

La justificación de que el comportamiento de los elementos estructurales cumple los valores de resistencia al fuego establecidos en el DB-SI, se realizará obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de los Anejos B, C, D, E y F del DB-SI.

6.2. Resistencia al fuego de la estructura

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor del cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento.

6.3. Elementos estructurales principales

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales en el caso de ser modificados por la reforma (no previsto), sería la siguiente:

Uso docente	Valor exigido
Plantas sobre rasante - altura de evacuación ≤ 15 m	R60

6.4. Elementos estructurales secundarios

Los elementos estructurales secundarios, no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego ya que no comprometen la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendios.

DB SUA

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de sus características de diseño, construcción y mantenimiento (Artículo 12 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad de utilización” en edificios de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 9 exigencias básicas SUA.

Por ello, los elementos de seguridad y protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de utilización.

Conforme al apartado III Criterios generales de aplicación:

3. *En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad establecidas en este DB.*

Por lo tanto, sólo se aplicará el DB SUA a los elementos del edificio modificados por la reforma.

4. *En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.*

La reforma no menoscaba las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad preexistentes.

SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

EXIGENCIA BÁSICA SUA 1: Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Así mismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

SUA 1.1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Para el uso Docente, excluidas las zonas de ocupación nula y zonas no afectadas por la reforma, los suelos según su localización serán como mínimo de clase:

Zonas interiores secas
todas ellas con superficie con pendiente menor que el 6% Clase 1

En proyecto se emplean esta clase de pavimento:

- Pavimento de baldosa porcelánica. Reacción al fuego Efl. Resistencia al deslizamiento $15 < R_d \leq 35$, Clase 1

Según el Documento de Apoyo al Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad, para comprobar la resbaladicidad de suelos se realizarán los ensayos oportunos que permitan garantizar una resistencia al deslizamiento clase 3, superior a cuarenta y cinco ($R_d > 45$), según el método del péndulo de fricción descrito en 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 resbaladicidad.

SUA 1.2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo en las zonas afectadas por la reforma en el interior de los edificios cumple las condiciones siguientes:

- a) No existen juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no sobresalen del pavimento más de 12 mm y los salientes que exceden de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no forman un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- b) En el caso de producirse desniveles que no excedan de 5 cm éstos se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%
- c) En las zonas interiores destinadas a la circulación de personas el suelo no presenta perforaciones por las que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

SUA 1.3. Desniveles

Protección de los desniveles

No se producen desniveles en el interior de los edificios en las zonas afectadas por la reforma

SUA 1.4. Escaleras y rampas

No procede

SUA 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

Solo aplicable en uso Residencial Vivienda

SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

Exigencia básica SUA 2: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

SUA 2.1. Impacto

Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en las zonas de circulación afectadas por la reforma es siempre superior a los 2,20 metros mínimos exigidos por la norma.

En zonas de circulación afectadas por la reforma, las paredes carecen de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Impacto con elementos practicables

No procede

Impacto con elementos frágiles

No procede

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

No procede

SUA 2.2. Atrapamiento

No procede

SUA 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O APRISIONAMIENTO

Exigencia básica SUA 3: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

SUA 3.1. Aprisionamiento

No procede

SUA 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

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

SUA 4.1. Alumbrado normal en zonas de circulación

No procede

SUA 4.2. Alumbrado de emergencia

No procede

SUA 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Exigencia básica SUA 5: Se limitará el riesgo derivado de situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

No es de aplicación para el uso Docente que nos ocupa.

SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

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

SUA 6.1. Piscinas

No es de aplicación al no disponer de piscina

SUA 6.2. Pozos y depósitos

No es de aplicación

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

Exigencia básica SUA 7: Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

No es de aplicación al no modificar el proyecto las zonas en las que se prevé el paso de vehículos en movimiento.

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

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

No se modifican las instalaciones existentes de protección contra el rayo, ninguna de las características que influyen en su cálculo.

SUA 9. ACCESIBILIDAD

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

SUA 9.1. Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

Existe un itinerario accesible que comunica la entrada principal al recinto con la entrada al edificio.

Accesibilidad entre plantas

En el edificio principal del centro (de tres plantas), se instala un ascensor accesible que comunique la planta baja (donde se sitúa la entrada accesible al edificio) con el resto de plantas (plantas no de ocupación nula).

Este ascensor cumple la norma UNE-EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad", así como las siguientes condiciones:

La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente.

Las dimensiones de la cabina (al ser la superficie útil de planta primera < 1.000 m² y teniendo el ascensor una sola puerta) serán de 1,00 x 1,25 metros (ancho x fondo)

Accesibilidad en las plantas del edificio

En cada planta del edificio existe un itinerario accesible que comunica el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio para la planta baja y ascensor accesible para el resto de plantas) 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: servicios higiénicos accesibles de cada planta (existentes y no objeto de este proyecto).

Condiciones de los itinerarios accesibles

Desniveles	En el itinerario accesible que conduce desde el espacio exterior del recinto hasta la edificación en la que se interviene se incluye un tramo inclinado que cumple las condiciones para que el itinerario sea accesible.
Espacio para giro	Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada y al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensor accesible.
Pasillos y pasos	Anchura libre de paso $\geq 1,20$ metros.
Puertas	<p>Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta será $\geq 0,78$ m</p> <p>Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano o automáticos</p> <p>En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m</p> <p>Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m</p> <p>Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)</p>
Pavimento	<p>No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. En el caso de colocar felpudos o moquetas estarán encastrados o fijados al suelo</p> <p>Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación</p>
Pendiente	La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$.

SUA 9.2. Dotación de elementos accesibles

Plazas de aparcamiento accesibles

No se modifican las condiciones actuales

Servicios higiénicos accesibles

No se modifican las condiciones actuales

SUA 9.3. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los siguientes elementos:

Entradas al edificio accesibles
Itinerarios accesibles
Ascensores accesibles

Características

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los aseos accesibles se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalizarán 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.

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

Se da cumplimiento además a:

Ley 8/1993, de 22 de junio de Promociones de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.

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 173/2010, de 19 de febrero. CTE

DB HS

SALUBRIDAD

El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (Artículo 13 de la Parte I de CTE).

El ámbito de aplicación del DB se especifica para cada sección de las que se compone el mismo. Será de obligado cumplimiento la sección HS1, HS4 y HS5. Para el HS2 y HS3 se especifica que se exigirá la conformidad con las exigencias básicas adoptando criterios análogos que caractericen los establecidos en dichas secciones.

Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de salubridad.

HS 1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Exigencia básica HS 1: Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

1.1 MUROS

Grado de impermeabilidad:

Datos generales:

Presencia de agua	Baja
Coeficiente permeabilidad del terreno	
Nivel 0 (hasta 1,6 m de profundidad)	
Rellenos de naturaleza antrópica y/o suelo de alteración superficial	10 - 10 ⁻³ cm/s
Nivel 1 (> 1,40 -1,50 m de profundidad)	
Arcosas y lutitas ocreas. Arenas cuarzofeldespáticas De grano medio a grueso, algo limosas o arcillosas de tonos marrones amarillentos con algún tramo más arcilloso	10 ⁻¹ - 10 ⁻⁵ cm/s

Con estos datos el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros es 1

Condiciones de las soluciones constructivas:

Datos generales:

Solución constructiva	Muro de gravedad
Tipo de impermeabilización	Exterior
Grado de impermeabilidad	1

Por lo tanto, las condiciones de la solución constructiva son: **I2+I3+D1+D5**

Siendo:

- I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1.

- 11 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.
Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.
Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.
- 13 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.
- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.
- D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquella a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

Solución constructiva elegida para el muro de contención de tierras del foso de ascensor:

Muro de hormigón armado de 25 cm. de espesor con la impermeabilización realizada por su cara externa constituida por: imprimación asfáltica con betún elastomérico; banda de refuerzo SBS (LBM-30-FP) de 0,48m; lámina asfáltica de betún modificado, (tipo LHB-300-FP); geotextil para drenaje y para protección, lámina drenante de PEAD, con geotextil 115 g/m² adherido, fijada mecánicamente al soporte, lista para verter las tierras.

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 empleado.

Esquinas y rincones

Se colocará 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.

1.2 SUELOS

Grado de impermeabilidad:

Datos generales:

Presencia de agua	Baja
Coeficiente permeabilidad del terreno	
Coeficiente permeabilidad del terreno	
Nivel 0 (hasta 1,6 m de profundidad)	
Rellenos de naturaleza antrópica	
y/o suelo de alteración superficial	10 - 10 ⁻³ cm/s
Nivel 1 (> 1,40 -1,50 m de profundidad)	
Arcosas y lutitas ocreas. Arenas cuarzosas despáticas	
de grano medio a grueso, algo limosas o arcillosas	
de tonos marrones amarillentos con algún tramo	
más arcilloso	10 ⁻¹ - 10 ⁻⁵ cm/s

Con estos datos el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos es **1**

Condiciones de las soluciones constructivas:

Datos generales:

Tipo de muro	Muro de gravedad
Tipo de suelo	Solera
Intervención en el terreno	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	1

Por lo tanto, las condiciones de la solución constructiva son: **C2+C3+D1**

Siendo:

- C2** Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- C3** Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
- D1** Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Solución constructiva elegida para el foso del ascensor:
Losa de hormigón armado

Condiciones de los puntos singulares:

Las juntas entre el muro y la solera se sellarán con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

1.3 FACHADAS

Grado de impermeabilidad:

Datos generales:

Zona pluviométrica de promedios	IV
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	≤ 15
Zona eólica	A
Clase de entorno	E1
Grado de exposición al viento	V3

Con estos datos el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas es **2**

Condiciones de las soluciones constructivas:

Datos generales:

Zonas con revestimiento exterior	
Grado de impermeabilidad	2

Las condiciones de la solución constructiva cuando existe revestimiento exterior son: **R1+C1**

Siendo:

- R1** El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

Revestimientos continuos de las siguientes características:

- Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;

Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;

Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

- C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
 - 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Solución constructiva:

En el vestíbulo del ascensor el cerramiento se compone de:

½ Pie de ladrillo macizo con juntas de mortero sin interrupción, revestido exteriormente mediante chapa y enfoscado interiormente con mortero de cemento hidrófugo cámara donde se alojará el aislante térmico de panel rígido de lana mineral (MW) (revestido de kraft como barrera de vapor de 80 mm de espesor, reacción al fuego A1, densidad 70 kg/m³, conductividad térmica 0.034W/mK, resistencia térmica 1.75m²K/W) trasdosado interior de doble placa de cartón yeso de 13 mm, anclado a perfilería de 48 mm.

La fachada correspondiente al recubrimiento del ascensor es en realidad una simple piel que cierra a efectos de vistas y protección de la maquinaria el hueco del ascensor.

Se ha utilizado con este fin una hoja de ½ Pie de ladrillo macizo recubierta exteriormente mediante un panel sandwich anclado a una estructura de perfiles metálicos.

Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Se dispondrán juntas de dilatación de la hoja principal cada 12 m como máximo. Se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Se emplearán 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.

Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 el espesor de dicha hoja.

Cuando la hoja exterior esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, se dispondrá de una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

En el encuentro de la fachada con la carpintería se sellará la junta entre el cerco y el muro con un cordón que se introducirá en un llagueado practicado en el muro de tal forma que quede encajado entre dos bordes paralelos. Se colocarán vierteaguas con goterón en los huecos de fachada para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia, con una pendiente mínima de 10°.

Los antepechos de cubierta se rematarán con albardillas para evacuar el agua, con pendiente mínima de 10° y goterones en la parte inferior.

1.4 CUBIERTAS

Grado de impermeabilidad:

Único

Condiciones de la solución constructiva de cubierta:

Tipo de cubierta: Inclinada

Sistema de formación pendiente:	Sí
Barrera contra paso vapor agua:	No, por no preverse condensaciones.
Capa separadora bajo aislamiento:	No, por no existir aislamiento térmico
Aislamiento térmico:	No, por tratarse de un espacio no acondicionado (hueco de ascensor)
Capa separadora bajo impermeabilización:	Cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos
Capa de impermeabilización:	Sí, por no tener la cubierta inclinada la pendiente exigida según la tabla 2.10
Capas separadoras entre protección e Impermeabilización:	Cuando deba evitarse la adherencia entre capas
Tejado:	Sí, por ser cubierta inclinada
Sistema de evacuación de aguas:	Dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

Solución constructiva

Cubierta plana no transitable constituida por:

Mortero de cemento y arena de río con dosificación 1:6 (M-5), con un espesor medio de 5-7 cm como formación de pendiente,
Membrana impermeabilizante bicapa autoprotegida constituida por: imprimación asfáltica a razón de 0,3 kg/m²; lámina asfáltica de betún elastomérico de alta resistencia térmica modificado con polímeros tipo SBS (tipo LBM-30-FP) y lámina asfáltica de betún elastomérico de alta resistencia térmica modificado con polímeros SBS (tipo LBM-40/G-FP)
Paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 50 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³,

Condiciones de los puntos singulares:

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, relativas al sistema de impermeabilización empleado.

Se dispondrá de juntas de dilatación como máximo cada 15m. En los encuentros con los paramentos verticales se dispondrán juntas de dilatación coincidiendo con ellos.

En el encuentro de la cubierta con los paramentos verticales la impermeabilización se prolongará por el paramento hasta una altura de 20cm. como mínimo por encima de la protección de la cubierta (solado flotante).

El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta. El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

2. DIMENSIONADO

2.1. Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad	1
Pendiente mínima	3 ‰
Pendiente máxima	14 ‰
Diámetro nominal mínimo	
Drenes bajo el suelo	125 mm
Drenes perímetro muro	150 mm
Superficie mínima orificios	10 cm ² /m

HS 2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Exigencia básica HS 2: Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Los residuos serán almacenados y extraídos por el mismo procedimiento ya existente usado en el colegio.

HS 3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Exigencia básica HS 3:

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

De acuerdo con HS3, 1.1 para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Según el RITE: Artículo 2. Ámbito de aplicación

Apartado 2. El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas en los edificios construidos, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección, con las limitaciones que en el mismo se determinan.

Apartado 3. Se entenderá por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:

- a) La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes;
- b) La sustitución por otro de diferentes características o ampliación del número de equipos generadores de calor o de frío;
- c) El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables;
- d) El cambio de uso previsto del edificio.

Este apartado no es de aplicación para las obras objeto de este proyecto, instalación de ascensor.

HS 4. SUMINISTRO DE AGUA

Exigencia básica HS 4: Los edificios dispondrán 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 del caudal del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Este apartado no es de aplicación para las obras objeto de este proyecto, instalación de ascensor.

HS 5. EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Exigencia básica HS 5: Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Este apartado no es de aplicación para las obras objeto de este proyecto, instalación de ascensor.

HS 6. PROTECCIÓN FRENTE A ALA EXPOSICIÓN AL RADÓN

Exigencia básica HS 6: Los edificios dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados.

6.1. Ámbito de aplicación

1. Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en los siguientes casos:
 - a) edificios de nueva construcción;
 - b) intervenciones en edificios existentes:
 - i) en ampliaciones, a la parte nueva;
 - ii) en cambio de uso, a todo el edificio si se trata de un cambio de uso característico o a la zona afectada, si se trata de un cambio de uso que afecta únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento;
 - iii) en obras de reforma, a la zona afectada, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.
2. Esta sección no será de aplicación en los siguientes casos:
 - a) en locales no habitables, por ser recintos con bajo tiempo de permanencia;
 - b) en locales habitables que se encuentren separados de forma efectiva del terreno a través de espacios abiertos intermedios donde el nivel de ventilación sea análogo al del ambiente exterior.

La ampliación objeto de este proyecto consiste únicamente en la incorporación de un ascensor, recinto con bajo tiempo de permanencia.

Por lo tanto, esta sección no es de aplicación para las obras objeto de este proyecto.

DB HR

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

El objetivo del requisito básico “Protección frente el ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

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

Conforme al apartado II Criterios generales de aplicación, se exceptúan:

- d. *las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Así mismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.*

Por lo tanto, este documento no es de aplicación para las obras objeto de este proyecto.

DB HE

AHORRO DE ENERGÍA

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.

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

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

HE 0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas

No es el caso que nos ocupa, por lo que esta sección no es de aplicación.

HE 1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción
- b) intervenciones en edificios existentes:
 - ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;
 - reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;

La implantación del ascensor se realiza sin aumentar la superficie de las distintas plantas.

Por lo tanto, no es de aplicación esta sección.

HE 2. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

El cumplimiento de esta exigencia se justifica en la Ficha de cumplimiento del RITE – ITE.

Este apartado no es de aplicación para las obras objeto de este proyecto, instalación de ascensor.

HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Esta Sección es de aplicación en:

- b) intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada;

No es el caso que nos ocupa, por lo que esta sección no es de aplicación.

HE 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA AGUA CALIENTE SANITARIA

Esta Sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d;
- b) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;

No se produce aumento de la demanda inicial de ACS, por lo que esta sección no es de aplicación.

HE 5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Esta Sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m² de superficie construida;

No es el caso que nos ocupa, por lo que esta sección no es de aplicación

Madrid, octubre de 2024

LA ARQUITECTA

María García López



MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

1. BASES DE CÁLCULO

Clasificación del edificio por uso principal: *(C) de acceso público.*

Periodo de servicio: *50 años*

Resistencia al fuego de la estructura: *R-60 (mediante protección externa)*

Cimentación y movimiento de tierras

Para la realización del foso de ascensor se dispondrá de una zapata y muros de contención apoyada en estrato resistente mediante la excavación de pozo relleno de hormigón de limpieza. Hormigón armado HA-25/B/20/XC2 y Acero B500SD.

Estructura principal

La estructura vertical está constituida por pórticos metálicos que arrancan sobre los muros de contención.

Se ha diseñado una estructura de nudos rígidos en dirección de más inercia de los pilares y apoyo en sentido transversal, salvo indicación contraria de la documentación gráfica.

Sobre los arranques se dispondrán las placas de anclaje de la estructura metálica. Los pernos de anclaje de las placas se anclarán en el canto de las vigas con una longitud no inferior a la nominal según CE.

2. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

2.1. Acciones permanentes:

2.1.1. Peso propio

FORJADOS

-Peso propio de vigas, soportes y brochales, sg. Perfil

-Peso propio chapa colaborante y capa de compresión 2.15 kN/m² (6+6).

-Peso propio losa e=15 cm 3.75 kN/m²

2.1.2. Cargas muertas

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).

FORJADOS

-Solado, 1.5 kN/m²

2.1.3. Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento

Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería.

En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos.

Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

2.2. Acciones variables:

2.2.1. Sobrecarga de uso

Los efectos de la sobrecarga de uso se han simulado mediante la aplicación de una carga distribuida uniformemente de acuerdo con el uso previsto en cada zona del edificio. Como valores característicos se han adoptado los indicados en la tabla 3.1. de DB-SE-AE.

categorías			Subcategoría	Carga uniforme [kN/m ²]	Carga puntual [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2,00	2,00
		A2	Trasteros	3,00	2,00
B	Zonas administrativas			2,00	2,00
C	Zonas de acceso al	C1	Zonas con mesas y sillas	3,00	4,00
		C2	Zonas con asientos fijos	4,00	4,00

	público	C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos ...	5,00	4,00
		C4	Zonas destinadas a gimnasio o actividades físicas	5,00	7,00
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5,00	4,00
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5,00	4,00
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5,00	7,00
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2,00	20,00
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente			1,00	2,00
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1,00	2,00
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)	0,40	1,00
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0,00	2,00

Estas sobrecargas incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas o almacenes no está recogida en DB-SE-AE, por lo que se han determinado de acuerdo con el criterio del proyectista.

FORJADOS

-Sobrecarga de uso 5.0 kN/m² (C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre).

2.2.2. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios:

Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.

2.2.3. Acción de viento

Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.

La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25$ kg/m³. La velocidad del viento se obtiene del anejo D. San Sebastián de los Reyes está en zona A, con lo que $v = 26$ m/s, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.

Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.

2.2.4. Acciones térmicas

En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros

No se han considerado las acciones térmicas.

2.2.5. Acción de la nieve

Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k=0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 kN/m².

2.3. Acción químicas, físicas y biológicas

Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.

El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.

2.4. Acciones accidentales:

2.4.1. Sismo

De acuerdo con la norma NCSR-02, no es preceptiva la consideración de acciones sísmicas en el cálculo de estructura.

2.4.2. Incendio

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio se definen en DB-SI-6, así como en el Anejo 7 de EHE. La justificación de la resistencia a fuego de los elementos estructurales se realiza en el anejo correspondiente.

Sobre la estructura del edificio no se han previsto zonas de tránsito de vehículos destinados a los servicios de protección contra incendios, por lo que no se ha considerado una sobrecarga adicional por tráfico de servicios de extinción.

2.4.3. Impacto

2.4.3.1. Impacto de vehículos

No se han considerado fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de vehículos, ya que no se prevé su circulación dentro del edificio.

2.4.3.1. Otras acciones accidentales

No se han considerado.

2.5. Cargas consideradas:

En relación a los apartados anteriores, las acciones consideradas en el cálculo de la estructura del edificio que se presenta, según el anejo C de SE-AE, son las siguientes:

2.5.1. Pesos propios y cargas permanentes:

a) Fábricas de ladrillo:		d) Materiales de construcción:	
- de ladrillo cerámico macizo	18,00 kN/m ³	- Arena	16,00 kN/m ³
- de ladrillo cerámico perforado	15,00 kN/m ³	- Cemento	16,00 kN/m ³
- de ladrillo cerámico hueco	12,00 kN/m ³	- Arena y grava	18,00 kN/m ³
- de ladrillo silicocalcáreo	12,00 kN/m ³	- Pizarra	17,00 kN/m ³
- de bloque hueco de hormigón	16,00 kN/m ³	- Escoria Granulada	12,00 kN/m ³
b) Hormigón:		- Yeso suelto	15,00 kN/m ³
- Hormigón armado	25,00 kN/m ³	e) Materiales y elementos de cubierta:	
- Hormigón en masa	24,00 kN/m ³	- Plancha plegada metálica	0,12 kN/m ²
- Hormigón o mortero aligerado	16,00 kN/m ³	- Lana de vidrio o roca (cada cm.)	0,02 kN/m ²
c) Pavimentos:		- Pizarra .	0,30 kN/m ²
- Baldosa cerámica	18,00 kN/m ³	- Tablero de rasilla	0,40 kN/m ²
- Baldosa de gres	19,00 kN/m ³	- Teja plana (sin listones)	0,40 kN/m ²
- Asfalto	24,00 kN/m ³	- Teja curva	0,60 kN/m ²
- Terrazo	22,00 kN/m ³		
- Madera laminada encolada	4,00 kN/m ³		

2.5.2. Cargas lineales consideradas:

a) Cerramiento ciego, hasta 3,50 m.	12,00	KN/m	(G)
b) Cerramiento con huecos, hasta 3,50 m.	7,50	KN/m	(G)
c) Tabicón hueco doble, hasta 3,20 m.	4,50	KN/m	(G)
d) Tabicón de 12,5 cm., de ladrillo perforado.....	6,75	KN/m	(G)
e) Petos de cubierta.....	2,50	KN/m	(G)
a) Cerramiento ciego, hasta 3,50 m.	12,00	KN/m	(G)

2.5.3. Cargas gravitatorias por niveles

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE-08, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Sobrecarga de Uso	Peso propio del Forjado	Cargas muertas	Carga Total
Plantas	5,00 KN/m ²	2,15 KN/m ²	1,50 KN/m ²	8,35 KN/m ²
Cubierta	1,00 KN/m ²	3,75 KN/m ²	0,00 KN/m ²	4,75 KN/m ²

3. MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

3.1. TERRENO. DATOS GEOTÉCNICOS:

Según el Informe Geotécnico realizado por INTEMAC para la obra, se ha diseñado una cimentación tomando como datos de partida las siguientes características:

a)	Cota de cimentación	-1.50 m
b)	Tensión admisible considerada	2,5 kg/cm ²
c)	Peso específico del terreno	-
d)	Angulo de rozamiento interno	-
e)	Cohesión	-
f)	Coefficiente de empuje en reposo	-
g)	Valor de empuje al reposo	-

Características geotécnicas de los suelos seleccionados (para el relleno del trasdós de los muros de contención, y como sub-base de las soleras de las aceras perimetrales, accesos, aparcamientos y pistas polideportivas:

1. Condiciones generales

Los materiales serán áridos naturales, o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelos seleccionados, o materiales locales, exentos de arcilla, margas u otras materias extrañas.

2. Composición granulométrica

- La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites reseñados en el Informe Geotécnico
- El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

3. Características del material y ensayos

- El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a cincuenta (50).
- Índice CBR superior a veinte (20).
- En sub-bases para aparcamientos y accesos el material será no plástico, y su equivalente de arena superior a treinta (30).
- En sub-bases para pistas polideportivas se cumplirán las condiciones siguientes:
 - * Límite líquido inferior a veinticinco (LL < 25).
 - * Índice de plasticidad inferior a seis (IP < 6).
 - * Equivalente de arena mayor que veinticinco (EA > 25).

3.2. HORMIGÓN. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS:

De acuerdo con CE, los coeficientes básicos de ponderación de las acciones y los materiales, en función de la magnitud de los posibles daños y del nivel de control de la ejecución de obra son los siguientes:

TIPO DE HORMIGÓN	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/ CEMENTO																				
	XO	XC 1	XC 2	XC 3	XC 4	XS1	X32	XS3	XD 1	XD 2	XD 3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA 1	XA 2	XA 3	XM 1	XM 2	XM 3
MASA	0,60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
ARMADO	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
PRETENSADO	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50	0,50

TIPO DE HORMIGÓN	CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO (KG/ M³)																				
	XO	XC 1	XC 2	XC 3	XC 4	XS1	XS2	XS3	XD 1	XD 2	XD 3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA 1	XA 2	XA 3	XM 1	XM 2	XM 3
MASA	200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	275	300	275	300	275	300	325	300	300	300
ARMADO	250	275	275	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325
PRETENSADO	275	300	300	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325

Resistencia característica mínima esperada para el hormigón:

TIPO DE HORMIGÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA (N/MM³)																				
	XO	XC 1	XC 2	XC 3	XC 4	XS1	XS2	XS3	XD 1	XD 2	XD 3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA 1	XA 2	XA 3	XM 1	XM 2	XM 3
MASA	20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	30	30	30	30	30	30	35	30	30	30
ARMADO	25	25	25	30	30	30	30	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	35	30	30	30
PRETENSADO	25	25	25	30	30	30	35	35	35	35	35	30	30	30	30	30	35	35	30	30	30

3.3. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS:

1. Límite elástico y resistencia de cálculo del acero.

El límite elástico considerado para el cálculo de los elementos de estructura metálica, σ_e , es el que establecido en DB-SE-A de acuerdo con el tipo de acero empleado.

La tensión de cálculo o resistencia de cálculo, σ_u , se considera coincidente con la de límite elástico, dado que el acero empleado dispondrá de un límite elástico mínimo garantizado, tal y como establece el referido Documento Básico. En este caso el valor de σ_e es de 2800 Kg/cm² para todos los perfiles.

2. Tipo de acero.

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: S-275-JR

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	f_y (N/mm²)			f_u (N/mm²)	
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$	
S275JR	275	265	255	410	0

- (1) Se le exige una energía mínima de 40J.
 f_y tensión de límite elástico del material
 f_u tensión de rotura

3. Constantes elásticas del acero.

Las constantes elásticas consideradas para el cálculo y comprobación de las secciones de acero laminado son las siguientes:

- a) Módulo de elasticidad..... $E=210.000$
 N/mm^2
b) Módulo de rigidez..... $G=81.000$
 N/mm^2
c) Coeficiente de Poisson..... $\nu=0.3$
d) Densidad..... $\rho=7.850 \text{ Kg/m}^3$
e) Coeficiente de dilatación térmica... $1.2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$.

4. Características del material y ensayos.

Las características del material que se detalla, así como los ensayos a que deberá someterse, quedan especificados en el Pliego de Condiciones.

3.4. COEFICIENTES DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS:

Los valores de los coeficientes de seguridad para las acciones, γ , son los establecidos en la tabla 4.1 de DB-SE, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable:

Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones			
Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		Desfavorable	Favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		Desestabilizadora	Estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Para comprobaciones de estabilidad, se diferencia, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora). Los valores de los coeficientes de simultaneidad, ψ , son los establecidos en la tabla 4.2 de DB-SE:

Coeficientes de simultaneidad (Ψ)			
	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)	Se adoptan los valores correspondientes al uso desde el que se accede		
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0

Nieve			
• Para altitudes >1000 m	0,7	0,5	0,2
• Para altitudes ≤1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

4. NORMAS Y BIBLIOGRAFÍA APLICABLE

En el cálculo de estructura del edificio se han considerado las Normas y documentos indicados a continuación:

4.1. Código Técnico de la edificación:

- DB-SE-AE SE. Acciones en la edificación.
- DB-SE-C SE. Cimientos.
- DB-SE-A SE. Acero.
- DB-SE-F SE. Fábrica.
- DB-SE-M SE. Madera.
- DB-SI SI. Seguridad en caso de incendio.

En el apartado E.1.- Seguridad estructural DB-SE de la Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa MJ de este proyecto, se justifica el cumplimiento de CTE.

4.2. Normas Básicas de la edificación:

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.
- CE Código estructural.

5. MÉTODOS DE CÁLCULO

5.1. Bases de Cálculo:

Para llevar a cabo el análisis estructural y el dimensionamiento de la estructura se ha seguido el siguiente procedimiento:

1. Determinación de las situaciones de dimensionado (persistentes, transitorias y extraordinarias)
2. Establecimiento de las acciones
3. Análisis estructural
4. Dimensionado

Se ha realizado un modelado de la estructura del edificio para realizar un cálculo espacial de la misma por el método de matrices de rigidez (cálculo lineal de primer orden admitiendo localmente las plastificaciones que establece la Normativa Vigente), en los que las barras son los diferentes elementos que componen la estructura, considerando un comportamiento lineal y geométrico entre los materiales y la estructura. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límite.

Como estados límite últimos se han considerado los debidos a:

- a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Como estados límite de servicio se han considerado los relativos a:

- a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Se ha procedido a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en DB-SE, y que se detallan en apartados siguientes.

Para la obtención de las solicitaciones más desfavorables y realizar el dimensionamiento de los diferentes elementos que componen la estructura se han confeccionado los diagramas de envolventes para cada esfuerzo.

5.2. CONSIDERACIONES SOBRE LOS E.L.S.

5.2.1. Flechas máximas admisibles:

Las limitaciones de flecha adoptadas para el predimensionamiento de los forjados han sido las siguientes (según EFHE-02):

<p>Flecha total a plazo infinito: Inferior a: $L / 250$ (relativa) ó $L / 400 + 1,00$ cm. (absoluta)</p> <p>Flecha activa: Inferior a: $L / 500$ ó $L / 800 + 0,5$ cm.</p>
--

En cuanto al dimensionamiento de la estructura principal, las limitaciones de flecha adoptadas han sido las siguientes:

Considerando la integridad de los elementos constructivos (FLECHA ACTIVA), se ha admitido que la estructura horizontal es suficientemente rígida si, para cualquier elemento calculado ante cualquier combinación de acciones características (G+Q), considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- a) $1/500$ en forjados con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
- b) $1/400$ en forjados con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
- c) $1/300$ en el resto de los casos.

Considerando el confort de los usuarios (FLECHA INSTANTÁNEA), se ha admitido que la estructura horizontal es suficientemente rígida si, para cualquier elemento ante cualquier combinación de acciones (Q), considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que $1/350$.

Considerando la apariencia de la obra (FLECHA TOTAL), se ha admitido que la estructura horizontal es suficientemente rígida si, para cualquier elemento ante cualquier combinación de acciones casi permanente ($G+\psi_2Q$), la flecha relativa es menor que $1/300$.

5.2.2. Desplazamientos horizontales:

Considerando la integridad de los elementos constructivos (FLECHA ACTIVA), se ha admitido que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome es menor de:

- a) desplome total: $1/500$ de la altura total del edificio;
- b) desplome local: $1/250$ de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

Considerando la apariencia de la obra (FLECHA TOTAL), se ha admitido que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente ($G+\psi_2Q$), el desplome relativo es menor que $1/250$.

5.2.3. Fisuración:

Los valores máximos de apertura de fisura (elementos de hormigón armado) quedan indicados en el cuadro de tipificación de hormigones (capítulo 3 del presente documento) en función de la situación del elemento y su clase exposición.

5.2.4. Vibraciones:

Se evitarán las frecuencias propias inferiores a 8 Hertizios, calculadas con la inercia bruta o fisurada de las secciones.

5.3. COMBINACIONES DE CÁLCULO EMPLEADAS

5.3.1. Determinación de la capacidad portante:

Se ha considerado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio o de una parte independiente del mismo, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes se cumple la siguiente condición:

$$E_d, dst \leq E_d, stb$$

Siendo:

E_d, dst valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

E_d, stb valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Se considera también que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto o de una unión entre elementos, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes se cumple la siguiente condición:

$$E_d \leq R_d$$

Siendo:

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se ha determinado mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);
- una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$).

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se ha determinado mediante combinaciones de acciones considerando la actuación simultánea de:

- las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);
- una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo (A_d), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.
- una acción variable, en valor de cálculo frecuente ($\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.
- El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ($\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$). En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad (γ_G , γ_P , γ_Q), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

Los valores de los coeficientes de seguridad, γ , son los establecidos en la tabla 4.1 de DB-SE para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable:

Tipo de verificación	Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones		
	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		Desfavorable	Favorable
Resistencia	Permanente		

	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
		Desestabilizadora	Estabilizadora
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Para comprobaciones de estabilidad, se diferencia, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora). Los valores de los coeficientes de simultaneidad, ψ , son los establecidos en la tabla 4.2 de DB-SE:

Coeficientes de simultaneidad (Ψ)			
	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)	Se adoptan los valores correspondientes al uso desde el que se accede		
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)			
	0	0	0
Nieve			
• Para altitudes >1000 m	0,7	0,5	0,2
• Para altitudes ≤1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

En el caso de los elementos constructivos de hormigón, serán de aplicación los coeficientes de cálculo de combinación de acciones que se indican en la EHE:

ACCIONES	Coeficientes parciales de seguridad (γ)					
	E.L.U. DE ROTURA HORMIGÓN		E.L.U. DE ROTURA ACERO		TENSIÓN SOBRE EL TERRENO	
	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	0.00	1.60	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.60	0.00	1.60	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.60	0.00	1.60	0.00	1.00

5.3.2. Determinación de la aptitud al servicio:

Se ha considerado que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido en DB-SE para dicho efecto.

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- b) una acción variable cualquiera, en valor característico (Q_k), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- c) el resto de las acciones variables, en valor de combinación ($\psi_0 \cdot Q_k$).

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- b) una acción variable cualquiera, en valor frecuente ($\psi_1 Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- c) el resto de las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$).

Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, considerando todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k) y todas las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 Q_k$).

6. PROGRAMAS INFORMÁTICOS DE CÁLCULO UTILIZADOS

Para la realización de los cálculos de la estructura se ha empleado el programa CYPECAD, de la casa CYPE Ingenieros, S.A.

7. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA

7.1 GENERALIDADES

Los trabajos de construcción de la estructura se llevarán a cabo con sujeción al Proyecto y sus modificaciones autorizadas por el Director de Obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable y a las instrucciones del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del Control de Calidad realizado a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de la obra intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del Director de Obra.

El Contratista, basándose en las indicaciones de Proyecto redactará un programa de montaje de la estructura detallando los extremos siguientes:

- a) Las tolerancias se aplican a las cotas Indicadas en los planos. Deberá evitarse el doble dimensionamiento, si a una dimensión o posición le corresponden varias tolerancias en el sistema descrito en este documento, se entiende que rige la más estricta salvo que se indique otra cosa.
- b) Descripción de la ejecución en fases, orden y tiempos de montaje de los elementos de cada fase.
- c) Descripción del equipo que empleará en el montaje de cada fase.
- d) Apeos, cimbras u otros elementos de sujeción provisional.
- e) Personal preciso para realizar cada fase con especificación de su calificación profesional.
- f) Elementos de seguridad y protección del personal. Comprobación de los replanteos.
- g) Comprobación de las nivelaciones, alineaciones y aplomos.

Este programa se presentará al Director de Obra y se requiere su aprobación antes de iniciar los trabajos.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995 de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.

7.2 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El **control de recepción** tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el Proyecto (art. 7.2. de CTE). Este control comprenderá los siguientes apartados:

- a) El **control de la documentación de los suministros**, realizado de acuerdo con el apartado 7.2.1.
- b) El **control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad**, según el apartado 7.2.2
- c) El **control mediante ensayos**, conforme al apartado 7.2.3.

7.2.1 Control de la documentación de los suministros: (realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1 de CTE.).

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:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica: (realizado según el artículo 7.2.2 de CTE).

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el CTE.
- b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el 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.

7.2.3 Control de recepción 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 o materiales, 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 el Plan de Control de Calidad previamente establecido al comienzo de la obra, o en su caso, según las indicaciones de la Dirección Facultativa sobre el muestreo del producto.

Los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar se determinarán según las necesidades de la obra.

7.3 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, 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, realice la entidad de Control de Calidad.

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 CTE.

7.4 CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el Proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

8. TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

Principios generales:

- a) Las tolerancias se aplican a las cotas Indicadas en los planos. Deberá evitarse el doble dimensionamiento, si a una dimensión o posición le corresponden varias tolerancias en el sistema descrito en este documento, se entiende que rige la más estricta salvo que se indique otra cosa.
- b) En caso de dimensiones fraccionadas que forman parte de una dimensión total, las tolerancias deben interpretarse individualmente y no son acumulativas.
- c) Las comprobaciones deben realizarse antes de retirar apeos, puntales y cimbras en los elementos en que tal operación pueda producir deformaciones.
- d) El Constructor debe mantener las referencias y marcas que permitan la medición de desviaciones durante el tiempo de ejecución de la obra.

Para la ejecución de los elementos estructurales de hormigón armado se adoptarán las tolerancias que se indican en el CE

Para la ejecución de los elementos estructurales metálicos se adoptarán las tolerancias establecidas en el capítulo 11.2. de DB-SE-A.

Madrid, octubre de 2024

LA ARQUITECTA

María García López



ÍNDICE

1. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	2
2. NORMAS CONSIDERADAS.....	2
3. ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
3.1. Gravitatorias.....	2
3.2. Viento.....	2
3.3. Sismo.....	2
3.4. Hipótesis de carga.....	2
3.5. Leyes de presiones sobre muros.....	2
3.6. Listado de cargas.....	2
4. ESTADOS LÍMITE.....	4
5. SITUACIONES DE PROYECTO.....	4
5.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ).....	4
5.2. Combinaciones.....	6
6. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	6
7. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	7
7.1. Pilares.....	7
7.2. Muros.....	7
8. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA.....	7
9. LISTADO DE PAÑOS.....	8
10. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS).....	8
11. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	9
11.1. Zapatas.....	9
12. MATERIALES UTILIZADOS.....	9
12.1. Hormigones.....	9
12.2. Aceros por elemento y posición.....	9
12.2.1. Aceros en barras.....	9
12.2.2. Aceros en perfiles.....	9



Listado de datos de la obra

Ascensor J Besteiro

Fecha: 13/05/24

1. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Ascensor J Besteiro

Clave: Ascensor J Besteiro

2. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Losas mixtas: Eurocódigo 4

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

3. ACCIONES CONSIDERADAS

3.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Cubierta	0.0	0.0
Planta 2	0.0	0.0
Planta 1	0.0	0.0
Planta baja	0.0	0.0
Sótano	0.0	0.0

3.2. Viento

Sin acción de viento

3.3. Sismo

Sin acción de sismo

3.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	--

3.5. Leyes de presiones sobre muros

No se ha definido ninguna ley de presiones

3.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Planta baja	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-0.00,1.77) (-0.00,2.93)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(1.77,2.33) (1.77,2.93)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(1.77,1.77) (1.77,2.33)
	Cargas muertas	Superficial	1.50	(1.77,2.93) (-0.00,2.93) (-0.00,1.90) (0.12,1.90) (0.12,1.79) (1.64,1.79) (1.64,1.90) (1.77,1.90) (1.77,2.33)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(-0.00,1.77) (-0.00,2.93)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(1.77,1.77) (1.77,2.33)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(1.77,2.33) (1.77,2.93)



Listado de datos de la obra

Ascensor J Besteiro

Fecha: 13/05/24

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Sobrecarga de uso	Superficial	5.00	(1.77,2.93) (-0.00,2.93) (-0.00,1.90) (0.12,1.90) (0.12,1.79) (1.64,1.79) (1.64,1.90) (1.77,1.90) (1.77,2.33)
Planta 1	Cargas muertas	Lineal	5.00	(1.77,-0.00) (1.77,1.77)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-0.00,0.00) (-0.00,1.77)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-0.00,1.77) (1.77,1.77)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-0.00,0.00) (1.77,0.00)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-0.00,1.77) (-0.00,2.88)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(1.77,1.77) (1.77,2.88)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-0.00,2.88) (1.77,2.88)
	Cargas muertas	Superficial	1.50	(1.77,1.84) (1.77,2.88) (-0.00,2.88) (-0.00,1.84) (0.07,1.84) (0.07,1.77) (1.70,1.77) (1.70,1.84)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(-0.00,0.00) (-0.00,1.77)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(1.77,-0.00) (1.77,1.77)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(-0.00,1.77) (1.77,1.77)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(-0.00,0.00) (1.77,0.00)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(1.77,1.77) (1.77,2.88)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(-0.00,1.77) (-0.00,2.88)
	Sobrecarga de uso	Superficial	5.00	(1.77,1.84) (1.77,2.88) (-0.00,2.88) (-0.00,1.84) (0.07,1.84) (0.07,1.77) (1.70,1.77) (1.70,1.84)
Planta 2	Cargas muertas	Lineal	5.00	(1.77,-0.00) (1.77,1.77)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-0.00,0.00) (-0.00,1.77)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-0.00,1.77) (1.77,1.77)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-0.00,0.00) (1.77,0.00)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-0.00,1.77) (-0.00,2.78)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(1.77,1.77) (1.77,2.78)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-0.00,2.78) (1.77,2.78)
	Cargas muertas	Superficial	1.50	(1.77,1.84) (1.77,2.78) (-0.00,2.78) (-0.00,1.84) (0.07,1.84) (0.07,1.77) (1.70,1.77) (1.70,1.84)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(-0.00,0.00) (-0.00,1.77)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(1.77,-0.00) (1.77,1.77)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(-0.00,1.77) (1.77,1.77)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(-0.00,0.00) (1.77,0.00)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(-0.00,1.77) (-0.00,2.78)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(1.77,1.77) (1.77,2.78)
	Sobrecarga de uso	Superficial	5.00	(1.77,1.84) (1.77,2.78) (-0.00,2.78) (-0.00,1.84) (0.07,1.84) (0.07,1.77) (1.70,1.77) (1.70,1.84)
Cubierta	Cargas muertas	Puntual	10.00	(0.88,0.90)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(1.77,-0.00) (1.77,1.77)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-0.00,0.00) (-0.00,1.77)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-0.00,1.77) (1.77,1.77)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-0.00,0.00) (1.77,0.00)
	Cargas muertas	Superficial	1.50	(1.77,1.77) (-0.00,1.77) (-0.00,0.89) (1.77,0.89)
	Cargas muertas	Superficial	1.50	(-0.00,0.89) (0.00,0.00) (1.77,0.00) (1.77,0.89)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(-0.00,0.00) (-0.00,1.77)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(1.77,-0.00) (1.77,1.77)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(-0.00,1.77) (1.77,1.77)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(-0.00,0.00) (1.77,0.00)
	Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(1.77,1.77) (-0.00,1.77) (-0.00,0.89) (1.77,0.89)



Listado de datos de la obra

Ascensor J Besteiro

Fecha: 13/05/24

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Sobrecarga de uso	Superficial	1.00	(-0.00,0.89) (0.00,0.00) (1.77,0.00) (1.77,0.89)

4. ESTADOS LÍMITE

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

5. 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

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- 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
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

5.1. 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-98-CTE



Listado de datos de la obra

Ascensor J Besteiro

Fecha: 13/05/24

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

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_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000



Listado de datos de la obra

Ascensor J Besteiro

Fecha: 13/05/24

5.2. Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.500	1.500	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.500	1.500	1.600

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM	Qa
1	0.800	0.800	
2	1.350	1.350	
3	0.800	0.800	1.500
4	1.350	1.350	1.500

▪ Tensiones sobre el terreno

▪ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

6. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4	Cubierta	4	Cubierta	3.35	10.05
3	Planta 2	3	Planta 2	3.35	6.70
2	Planta 1	2	Planta 1	3.35	3.35
1	Planta baja	1	Planta baja	1.20	0.00
0	Sótano				-1.20



Listado de datos de la obra

Ascensor J Besteiro

Fecha: 13/05/24

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

7.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(-0.00, 1.77)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P2	(1.77, 1.77)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
P3	(0.00, 0.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.30
P4	(1.77, 0.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.30

7.2. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(-0.00, 1.79)	(1.77, 1.79)	1	0.125+0.125=0.25
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(-0.02, -0.12)	(-0.02, 1.77)	1	0.125+0.125=0.25
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, -0.13)	(1.77, -0.13)	1	0.125+0.125=0.25
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(1.78, -0.12)	(1.78, 1.77)	1	0.125+0.125=0.25

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro
M1	Zapata corrida: 0.550 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.30 canto:0.30
M2	Zapata corrida: 0.550 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.30 canto:0.30
M3	Zapata corrida: 0.550 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.00 canto:0.30
M4	Zapata corrida: 0.550 x 0.300 Vuelos: izq.:0.30 der.:0.00 canto:0.30

8. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Para todos los pilares						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
3	HE 140 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	HE 140 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	25x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00



9. LISTADO DE PAÑOS

Losas mixtas consideradas

Nombre	Descripción de la chapa
EUROMODUL44 posición u	EUROPERFIL - HAIRONVILLE Canto: 44 mm Intereje: 172 mm Ancho panel: 860 mm Ancho superior: 53 mm Ancho inferior: 71 mm Tipo de solape lateral: Superior Límite elástico: 320 MPa Perfil: 0.75mm Peso superficial: 0.08 kN/m ² Momento de inercia: 31.16 cm ⁴ /m Módulo resistente: 15.12 cm ³ /m

Grupo	Losa mixta	Paños	Peso propio(kN/m ²)
Planta baja	EUROMODUL44 posición u, 0.75mm, h=150mm(44+106)	En todos los paños	3.25
Planta 1	EUROMODUL44 posición u, 0.75mm, h=100mm(44+56)	En todos los paños	2.03
Planta 2	EUROMODUL44 posición u, 0.75mm, h=100mm(44+56)	En todos los paños	2.03

10. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)

Referencias	Datos de cálculo
M1	Zapata corrida Longitud: 202 cm Ancho total: 55 cm Vuelo a la izquierda: 0 cm Vuelo a la derecha: 30 cm No se considera la interacción
M2	Zapata corrida Longitud: 214.5 cm Ancho total: 55 cm Vuelo a la izquierda: 0 cm Vuelo a la derecha: 30 cm No se considera la interacción
M3	Zapata corrida Longitud: 202 cm Ancho total: 55 cm Vuelo a la izquierda: 30 cm Vuelo a la derecha: 0 cm No se considera la interacción
M4	Zapata corrida Longitud: 214.5 cm Ancho total: 55 cm Vuelo a la izquierda: 30 cm Vuelo a la derecha: 0 cm No se considera la interacción



11. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

11.1. Zapatas

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.300 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

12. MATERIALES UTILIZADOS

12.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (MPa)
Todos	HA-25, Control Estadístico	25	1.50	15	27264

12.2. Aceros por elemento y posición

12.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S, Control Normal	500	1.15

12.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

ÍNDICE

1. NOTACIÓN.....	2
2. PILARES.....	2
2.1. P1.....	2
2.2. P2.....	2
2.3. P3.....	2
2.4. P4.....	3
3. VIGAS.....	3
3.1. Planta baja.....	3
3.2. Planta 1.....	3
3.3. Planta 2.....	3
3.4. Cubierta.....	4



1. NOTACIÓN

- $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_{wv} : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

2. PILARES

2.1. P1

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
Cubierta	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 9.8$	$\eta = 7.7$	$\eta = 6.4$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 23.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 23.3$
Planta 2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 18.1$	$\eta = 5.2$	$\eta = 5.4$	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 28.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 28.8$
Planta 1	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 30.4$	$\eta = 5.4$	$\eta = 3.7$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 39.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 39.9$
Comprobaciones que no proceden (N.P.):																
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.																
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.																
(3) No hay interacción entre los distintos torsos, ya que es constante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.2. P2

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
Cubierta	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 9.8$	$\eta = 7.6$	$\eta = 6.4$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 23.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 23.3$
Planta 2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 18.1$	$\eta = 5.2$	$\eta = 5.4$	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 28.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 28.8$
Planta 1	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 30.4$	$\eta = 5.4$	$\eta = 3.7$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 39.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 39.9$
Comprobaciones que no proceden (N.P.):																
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.																
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.																
⁽³⁾ No hay interacción entre esfuerzos, por lo tanto, no se verifican para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.3. P3

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
Cubierta	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 9.0$	$\eta = 5.2$	$\eta = 5.9$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 19.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 19.5$
Planta 2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 9.0$	$\eta = 5.5$	$\eta = 3.7$	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 17.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 17.6$
Planta 1	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 17.8$	$\eta = 4.3$	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 23.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 23.3$
Comprobaciones que no proceden (N.P.):																
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.																
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.																
(3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



2.4. P4

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w\max}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
Cubierta	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 9.0$	$\eta = 5.2$	$\eta = 5.9$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 19.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 19.4$
Planta 2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 9.0$	$\eta = 5.5$	$\eta = 3.7$	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 17.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 17.6$
Planta 1	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 17.8$	$\eta = 4.3$	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 23.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 23.3$
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

3. VIGAS

3.1. Planta baja

Tramos	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w\max}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
P1-B0	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 37.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 16.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta < 0.1$	$\eta = 16.7$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 37.7$
P2-B3	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 37.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 16.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta < 0.1$	$\eta = 16.7$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 37.7$
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

3.2. Planta 1

Tramos	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w\max}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
P3-P1	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 24.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 11.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 0.1$	$\eta = 11.9$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 24.5$
P4-P2	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 24.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 11.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 0.1$	$\eta = 11.9$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 24.5$
P1-P2	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 7.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 6.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	$\eta = 6.9$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 7.7$
P3-P4	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 6.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 6.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	$\eta = 6.0$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 6.2$
P1-B0	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 34.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 16.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 68.8$	$\eta = 20.0$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 68.8$
P2-B1	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 34.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 16.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 68.8$	$\eta = 20.0$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 68.8$
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.																

3.3. Planta 2

Tramos	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w\max}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
P3-P1	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 23.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 11.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 0.1$	$\eta = 11.5$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 23.6$
P4-P2	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 23.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 11.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 0.1$	$\eta = 11.5$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 23.6$
P1-P2	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 7.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 6.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	$\eta = 6.9$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 7.6$
P3-P4	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 5.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 6.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	$\eta = 6.0$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 6.0$
P1-B0	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 28.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 15.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 68.8$	$\eta = 18.9$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 68.8$
P2-B1	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w\max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 28.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 15.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 68.8$	$\eta = 18.9$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 68.8$
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.																



3.4. Cubierta

Tramos	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{wv}	N_k	N_{Ed}	M_r	M_z	V_z	V_r	$M_1 V_z$	$M_2 V_r$	$N M_1 M_z$	$N M_2 V_r V_z$	M_1	$M_2 V_z$	$M_1 V_r$	
P3-P1	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 9.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 11.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 0.8$	$\eta = 11.6$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 11.6$
P4-P2	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 9.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 11.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 0.8$	$\eta = 11.5$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 11.5$
P1-P2	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 9.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 10.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 0.9$	$\eta = 10.3$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 10.3$
P3-P4	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 8.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 11.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 0.8$	$\eta = 11.5$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 11.5$
B3-B4	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 4.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta = 7.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$\eta = 0.1$	$\eta = 7.3$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 7.3$
Comprobaciones que no proceden (N.P.):																
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.																
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.																
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.																
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.																
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.																
⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																
⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																
⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																
⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

MEMORIA

ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid. Esta Orden tiene por objeto establecer la regulación aplicable a la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

A efectos de lo establecido en esta Orden se tendrán en cuenta las siguientes definiciones, además de las que figuran en la Ley 5/2003 de la Comunidad de Madrid; en el Real Decreto 105/2008, y en la normativa estatal y autonómica que igualmente resulte de aplicación a los residuos de construcción y demolición:

Definiciones:

a) Residuos de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición, según la definición establecida en el artículo 2 del Real Decreto 105/2008.

b) Residuos de construcción y demolición de nivel I: Residuos de construcción y demolición excedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados.

c) Residuos de construcción y demolición de nivel II: Residuos de construcción y demolición no incluidos en los de nivel I, generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

d) Obra menor de construcción o reparación domiciliaria: Obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

e) Punto limpio: Instalación de titularidad municipal destinada a la recogida selectiva de residuos urbanos de origen doméstico en los que el usuario deposita los residuos segregados para facilitar su valorización o eliminación posterior.

Según el artículo 3 de la ORDEN 2726/2009, los residuos de construcción y demolición de nivel I no tendrán la consideración de residuos cuando se acredite de forma fehaciente su utilización en la misma obra, en una obra distinta, en actividades de restauración, acondicionamiento, relleno o con fines constructivos para los que resulten adecuados.

En el caso que nos ocupa, los movimientos de tierras de las obras para la MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD – INSTALACIÓN DE ASCENSOR EN EL CEIP JULIÁN BESTEIRO DE MÓSTOLES, situado en la calle Desarrollo, 52 de Móstoles, están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados. Se destinarán a vertederos autorizados.

1. ANTECEDENTES

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

Identificación de los residuos a generar, codificados conforme a la Lista Europea de Residuos.

Estimación de la cantidad segregada de residuos generados en la obra.

Medidas de segregación in situ previstas.

Previsión de reutilización en la misma obra o en otra (especificar destino)

Valoración in situ de los residuos producidos.

Destino determinado para los residuos no reutilizables producidos

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento u otras operaciones de gestión

Prescripciones a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas en cuanto a las operaciones de gestión de residuos.

Valoración del coste de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición.

El presente Estudio de Residuos se redacta para el cumplimiento de los requisitos citados, en la ejecución de las obras para la MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD – INSTALACIÓN DE ASCENSOR EN EL CEIP JULIÁN BESTEIRO DE MÓSTOLES, situado en la calle Desarrollo, 52 de Móstoles.

2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

2.1. Parcela y sus características

El centro educativo se ubica en una parcela de forma triangular, limitada por vías urbanas salvo en el lado norte, donde linda con otra parcela en la que se ubica otro centro educativo.

El acceso al recinto se produce por la calle Desarrollo, donde se ubica tanto la entrada peatonal como la de vehículos.

En la parcela se ubican tres construcciones: una principal, en el centro de la parcela, de tres plantas; otra al norte, de una planta y una exenta, también de una planta, al sur. Aparecen además pistas deportivas, zonas porticadas y un aparcamiento.

La construcción donde se actúa es la central, de tres plantas. La planta de esta construcción es aproximadamente cuadrada, con un gran patio central.

2.2. La obra y sus características

El presente proyecto define las obras necesarias para mejorar la accesibilidad mediante la instalación de un ascensor en el edificio principal del CEIP Julián Besteiro de Móstoles.

La instalación de este ascensor se plantea en el patio central existente en el edificio.

Esta ubicación no implica modificación alguna en ninguna estancia ni alteración de la estructura portante.

3. PREVISIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

En base a los datos disponibles a partir del proyecto de obra y a estudios propios sobre Residuos de Construcción y Demolición (RCD) generados en obras similares, se realiza una previsión de los residuos a generar en esta obra. Dichos residuos se indican a continuación.

Siguiendo con las prioridades del Plan Nacional de RCD para la gestión de estos residuos, las acciones se encaminarán hacia la minimización y prevención, con el fin de lograr, además, otras mejoras ambientales tales como la reducción de transporte de sobrantes o la disminución del consumo de energía.

3.1. Identificación de los residuos

A continuación, se procede a la identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER), publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, y sus modificaciones posteriores.

Los materiales marcados con una X serán los residuos generados o susceptibles de serlo.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
X	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
X	17 02 01	Madera
	3. Metales	
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
X	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
X	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

	1. Arena Grava y otros áridos	
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
x	17 01 02	Ladrillos
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
	4. Piedra	
	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
X	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
X	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
X	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
X	16 06 03	Pilas botón
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
X	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
X	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
X	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
X	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

3.2. Volumen de residuos

En ausencia de datos más fiables, utilizaremos parámetros estimativos con fines estadísticos, de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 t/m³ a 0,5 t/m³.

En nuestro caso utilizamos los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RC que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006).

Estimación de residuos de obra	
Superficie construida total	14,83 m ²
Volumen de residuos (S x 0,20)	2,97 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,38 Tn/m ³
Toneladas de residuos	4,10 Tn

A.1.: RCDs. Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación directamente desde los datos de proyecto		9,45	1,50	6,30

A.2.: RCDs. Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,018	0,07	0,60	0,12
3. Metales	0,029	0,12	1,50	0,08
4. Papel	0,002	0,01	0,90	0,01
5. Plástico	0,010	0,04	0,90	0,05
6. Vidrio	0,006	0,02	1,50	0,01
7. Yeso	0,002	0,01	1,20	0,01
Total estimación	0,067	0,27	0,95	0,28
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena, Grava y otro áridos	0,046	0,19	1,50	0,12
2. Hormigón	0,137	0,56	1,50	0,36
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,618	2,53	1,50	1,69
4. Piedra	0,057	0,24	1,50	0,16
Total estimación	0,858	3,52	1,50	2,35
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,075	0,31	0,90	0,34
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,000	0,00	0,50	0,00
Total estimación	0,075	0,31	0,89	0,34

3.3. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto

X	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
X	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
X	Aligeramiento de los envases
X	Envases plegables: cajas de cartón, botellas,...
X	Optimización de la carga en los palets
X	Suministro a granel de productos
X	Concentración de los productos
X	Utilización de materiales con mayor vida útil
X	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables

3.4. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generarán en la obra

OPERACIÓN PREVISTA	
REUTILIZACIÓN	
X	No se prevé operación de reutilización alguna
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
	Reutilización de materiales cerámicos
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
	Reutilización de materiales metálicos
	Equipos de cocina
VALORACIÓN	
	No se prevé operación alguna de valoración en obra
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
X	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
X	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
X	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión
ELIMINACIÓN	
	No se prevé operación de eliminación alguna
X	Depósito en vertederos de residuos inertes
X	Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
X	Depósito en vertederos de residuos peligrosos

3.5. Medidas para la separación de los residuos en obra.

En particular, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

X	Hormigón	80,00 T
X	Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
X	Metal	2,00 T
X	Madera	1,00 T
X	Vidrio	1,00 T
X	Plástico	0,50 T
X	Papel y cartón	0,50 T

MEDIDAS DE SEPARACIÓN	
X	Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos
	Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos)
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

3.6. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición
(Coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte)

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	10,90	14,58	158,92	0,2402%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,2402%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	2,35	38,43	90,31	0,1365%
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,28	37,86	10,60	0,0160%
RCDsPotencialmente peligrosos	0,34	262,53	89,26	0,1349%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,2875%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			0,00	0,000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			349,09	0,5277%

Madrid, octubre de 2024

LA ARQUITECTA

María García López



PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DEL PROYECTO

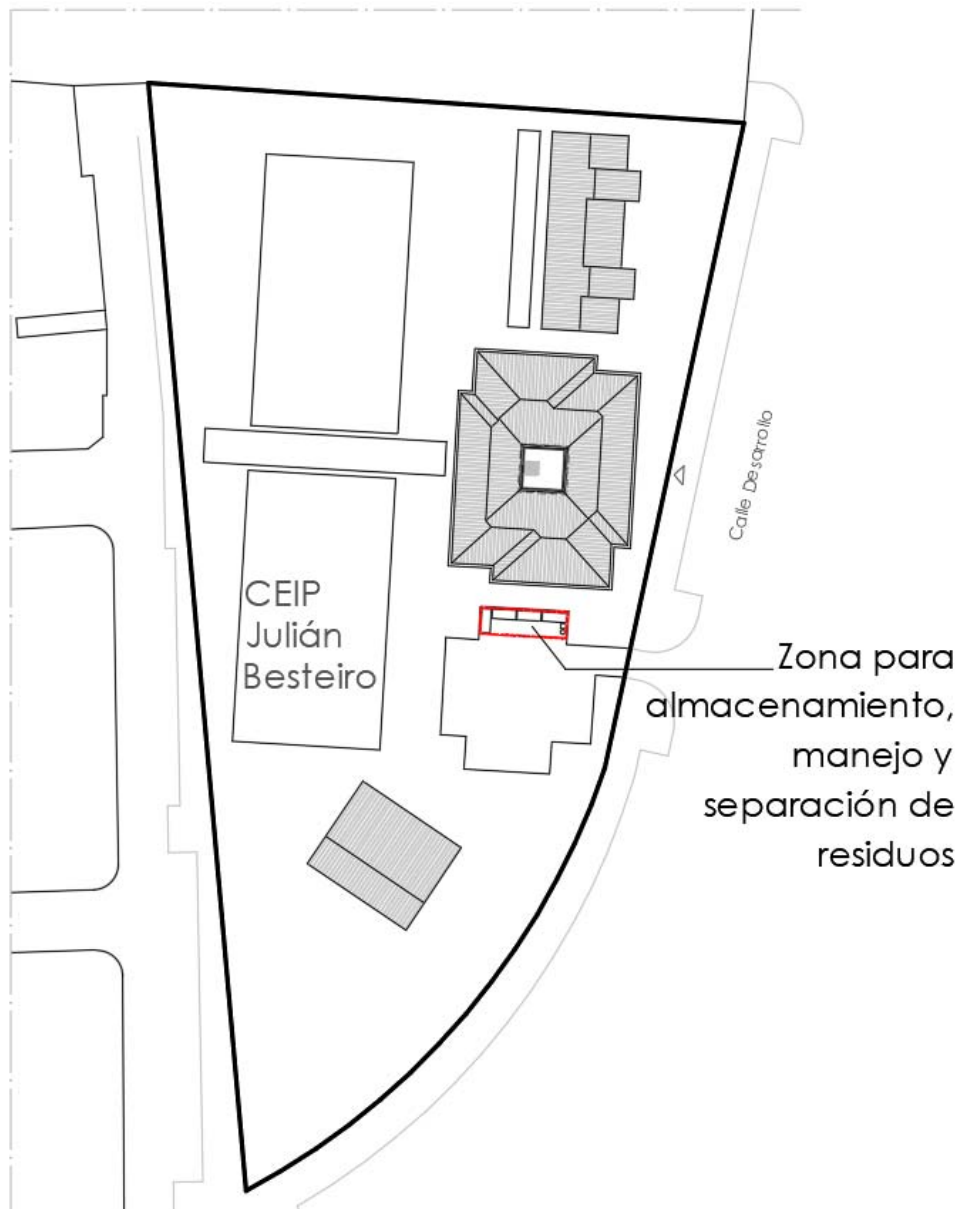
Para el almacenamiento, tanto de las materias primas que llegan a la obra como de los residuos que se generan y su gestión, se determinan una serie de prescripciones técnicas con el objetivo de reducir los residuos generados o los materiales sobrantes.

- Prescripciones técnicas para la compra y aprovisionamiento de las materias primas:
 - Comprar la mínima cantidad de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.) en envases retornables de mayor tamaño posible.
 - Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación.
 - Comprar los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.
 - Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.
 - Limpiar la maquinaria y los distintos equipos con productos químicos de menor agresividad ambiental (los envases de productos químicos tóxicos hay que tratarlos como residuos peligrosos).
 - Evitar fugas y derrames de los productos peligrosos manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.
 - Adquirir equipos nuevos respetuosos con el medio ambiente.
- Prescripciones técnicas para el almacenamiento de las materias primas:
 - Informar al personal sobre las normas de seguridad existentes (o elaborar nuevas en caso necesario), la peligrosidad, manipulado, transporte y correcto almacenamiento de las sustancias.
 - Prevenir las fugas de sustancias peligrosas instalando cubetos o bandejas de retención con el fin de minimizar los residuos peligrosos.
 - Correcto almacenamiento de los productos (separar los peligrosos del resto y los líquidos combustibles o inflamables en recipientes adecuados depositados en recipientes o recintos destinados a ese fin).
 - Establecer en los lugares de trabajo, áreas de almacenamiento de materiales; estas zonas estarán alejadas de otras destinadas para el acopio de residuos y alejadas de la circulación.
- Prescripciones técnicas relativas a la posesión de residuos no peligrosos.
 - Los residuos no peligrosos generados serán entregados a un gestor autorizado; hasta ese momento, dichos residuos se mantendrán en unas condiciones adecuadas en cuanto a seguridad e higiene.
 - Evitar la eliminación de residuos en caso de poder reutilizarlos en obra o reciclarlos.
 - Aportar la información requerida por la Consejería competente de la Comunidad de Madrid.
- Prescripciones técnicas para la gestión de residuos peligrosos:
 - Dichos residuos se generarán y almacenarán correctamente y en ningún caso se mezclarán para no dificultar su gestión ni aumentar la peligrosidad de los mismos.
 - Los recipientes contenedores de los mismos se etiquetarán y envasarán adecuadamente.
 - Se llevará un registro de los residuos peligrosos producidos y su destino.
- Medidas a aplicar en la gestión del destino final de los residuos:
 - Con el fin de controlar los movimientos de los residuos, se llevará un registro de los residuos almacenados así como de su transporte, bien mediante el albarán de entrega al vertedero o gestor bien mediante un documento determinado realizado por la propia empresa constructora o subcontratada (en ambos casos contendrá el tipo de residuo, la cantidad y el destino).
 - Comprobación periódica de la correcta gestión de los residuos (Plan de Control de Procesos).

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Ley 10/1998 de Residuos, de 21 de abril, de Jefatura del Estado. (BOE 22 de abril de 1998)
Modificado por Disposición Final Primera de la Ley del Aire y Protección de la Atmósfera,
Ley 34/2207, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado (BOE 16 de noviembre de 2007)
 - Reglamento para la ejecución de la Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, RD
833/1998, de 20 de julio, del MOPU. (BOE 19 de febrero de 2002)
 - Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los
Residuos de Construcción y Demolición.
 - Operaciones de Valoración y Eliminación de Residuos y Lista Europea de Residuos. Orden
MAM/304/2002, de 8 de febrero, del Mº de Medio Ambiente (BOE de 19 de febrero de
2002).
Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002 (BOE de 12 de marzo de 2002).
 - Ley de Residuos de la Comunidad de Madrid, Ley 5/2003, de 20 de marzo (BOCM de 31 de
marzo de 2003 y BOE de 29 de mayo de 2003).
Derogada disposición final 2ª y 3ª por Disposición derogatoria única de la Ley 2/2004 de 31
de mayo de Medidas Fiscales y Administrativas (BOCM de 1 de junio de 2004)
 - Ordenanzas municipales correspondientes a Evaluación ambiental y Protección de la
Atmósfera.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

4. PLANO DE INSTALACIONES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS



PLAN DE CONTROL

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

CONDICIONES DEL PROYECTO. ART 6º

6.1. GENERALIDADES

1. El **proyecto** describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

- a) Las características técnicas mínimas 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 que deba realizarse.
- b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;
- d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

- a) El **proyecto básico** definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;
- b) El **proyecto de ejecución** desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

6.2. CONTROL DEL PROYECTO

1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.

2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ART 7º

7.1. GENERALIDADES

1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, 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.
2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.
3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.
4. 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 controles siguientes:
 - a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
 - b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y
 - c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

7.2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El **control de recepción** tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) El **control de la documentación de los suministros**, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- b) El **control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad**, según el artículo 7.2.2;
- c) El **control mediante ensayos**, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. 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:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD TÉCNICA

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
 - a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
 - b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE ENSAYOS

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

7.3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

1. 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.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. 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.

7.4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

ANEJO II

DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

II.1. DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
- e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.
3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.
4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

II.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:
 - a) 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.
 - b) 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; y
 - c) 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.
2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra 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.

II.3. CERTIFICADO FINAL DE OBRA

1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.
2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:
 - a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
 - b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE 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.

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 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) 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.

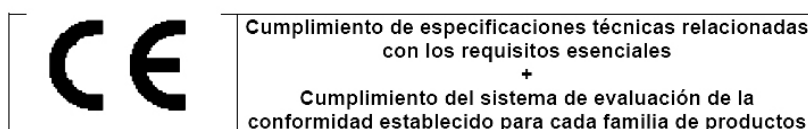
El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- 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 1630/1992.

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" (<http://www.ffii.nova.es/puntoinformcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

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 periodo 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 periodo 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).

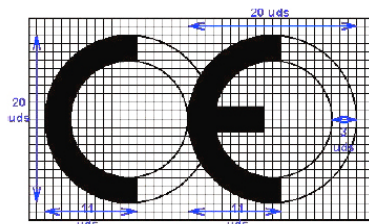
2. El marcado CE

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 RD1630/92, 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 Art.9.1 del RD 1630/92, 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 Art.9.2 del RD 1630/92 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 Art.9.3 del RD 1630/92 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 periodos iguales a solicitud del petitionerario.
- **Sello INCE**
 - Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
 - Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.
 - Su validez se extiende al periodo de un año natural, prorrogable por iguales periodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.
- **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.
 - **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.

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

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

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

3. LADRILLOS CERÁMICOS

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo

4. BLOQUES DE HORMIGÓN

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

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 Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

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 Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

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 Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

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 y 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.

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 01/12/2005).

- 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 de 2003 (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 convectoros

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. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Documentos del Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

Fase de recepción de elementos constructivos

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

Fase de proyecto

- Artículo 3.1. Documentación del forjado para su ejecución

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
- Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra

Fase de ejecución de elementos constructivos

- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
- CAPÍTULO VI. Ejecución
- Artículo 36. Control de la ejecución

Fase de recepción de elementos constructivos

- Artículo 3.2. Documentación final de la obra

3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Norma Básica de la Edificación (NBE EA-95) «Estructuras de acero en edificación»

Aprobada por Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre. (BOE 18/01/1996)

Fase de proyecto

- Artículo 1.1.1. Aplicación de la norma a los proyectos

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 2.1.4. Perfiles y chapas de acero laminado. Garantía de las características
- Artículo 2.1.5. Condiciones de suministro y recepción
- Artículo 2.2.4. Suministro de perfiles huecos
- Artículo 2.2.5. Ensayos de recepción
- Artículo 2.3.4. Suministro de los perfiles y placas conformados
- Artículo 2.3.5. Ensayos de recepción
- Artículo 2.4.6. Roblones de acero. Características garantizadas
- Artículo 2.4.7. Suministro y recepción
- Artículo 2.5.11. Tornillos. Características garantizadas
- Artículo 2.5.12. Suministro y recepción

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 1.1.2. Aplicación de la norma a la ejecución
- Artículo 5.1. Uniones roblonadas y atornilladas
- Artículo 5.2. Uniones soldadas
- Artículo 5.3. Ejecución en taller
- Artículo 5.4. Montaje en obra
- Artículo 5.5. Tolerancias
- Artículo 5.6 Protección

* **Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

4. CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS

Norma Básica de la Edificación (NBE QB-90) «Cubiertas con materiales bituminosos»

Aprobada por Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre. (BOE 07/12/1990)

Actualización del Apéndice «Normas UNE de referencia» por Orden de 5 de julio de 1996. (BOE 25/07/1996)

Fase de proyecto

- Artículo 1.2.1. Aplicación de la norma a los proyectos

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.2.2. Aplicación de la norma a los materiales impermeabilizantes
- Artículo 5.1. Control de recepción de los productos impermeabilizantes

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 1.2.3. Aplicación de la norma a la ejecución de las obras
- Capítulo 4. Ejecución de las cubiertas
- Artículo 5.2. Control de la ejecución

Fase de recepción de elementos constructivos

- Artículo 5.2. Control de la ejecución
- * **Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS-Salubridad Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)**

5. MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO

Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 «Muros resistentes de fábrica de ladrillo»

Aprobada por Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre. (BOE 04/01/1991) Fase de proyecto

- 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

- * **Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código 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)

6. 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 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 312/2005, de 18 de marzo, 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).

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM) Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

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

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, 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.

7. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Sección HE 1 Limitación de Demanda Energética.
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

Fase de recepción de materiales de construcción

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

8. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

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

9. INSTALACIONES

9.1 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

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

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM)

Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 61. Instalaciones de protección contra incendios. Ámbito de aplicación

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 62. Empresas instaladoras

9.2 INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de proyecto

- Artículo 5. Proyectos de edificación de nueva planta
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 07 - DOCUMENTACIÓN
 - ITE 07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA
 - ITE 07.2 REFORMAS
 - APÉNDICE 07.1 Gula del contenido del proyecto

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

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
 - ITE 05.1 GENERALIDADES
 - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
 - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Fase de recepción de las instalaciones

- 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

9.3 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por 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
 - 2. 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. (BOCM 13/02/2004)

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. (BOCM 18/10/2003)

9.4 INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 4. Normas.

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

Fase de proyecto

- ANEXO A. Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles
- 2. Instalaciones de gas que precisan proyecto para su ejecución

Fase de recepción de las instalaciones

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

9.5 INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua

Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 13/01/1976)

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

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua de la Comunidad de Madrid

Aprobadas por Orden 2106/1994, de 11 de noviembre (BOCM 28/02/1995) y normas complementarias, aprobadas por Orden 1307/2002, de 3 de abril. (BOCM 11/04/2002)

Fase de proyecto

- Anexo I. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías

9.6 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).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 8. Proyecto técnico

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 2. Proyecto técnico
- Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

9.7 INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

Fase de recepción de las instalaciones

- ANEXO VI. Control final

LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

1. CIMENTACIÓN

1.1 CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

1.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

- **Excavación:**
 - Control de movimientos en la excavación.
 - Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- **Gestión de agua:**
 - Control del nivel freático
 - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- **Mejora o refuerzo del terreno:**
 - Control de las propiedades del terreno tras la mejora
- **Anclajes al terreno:**
 - Según norma UNE EN 1537:2001

2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

2.1 CONTROL DE MATERIALES

- **Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**
 - Cemento
 - Agua de amasado
 - Áridos
 - Otros componentes (antes del inicio de la obra)
- **Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**
 - Resistencia
 - Consistencia
 - Durabilidad
- **Ensayos de control del hormigón:**
 - Modalidad 1: Control a nivel reducido
 - Modalidad 2: Control al 100 %
 - Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
 - Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).
- **Control de calidad del acero:**
 - Control a nivel reducido:
 - Sólo para armaduras pasivas.
 - Control a nivel normal:
 - Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
 - El único válido para hormigón pretensado.
 - Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
 - Comprobación de soldabilidad:
 - En el caso de existir empalmes por soldadura
- **Otros controles:**
 - Control de dispositivos de anclaje y empalem de armaduras postesas.
 - Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
 - Control de los equipos de tesado.
 - Control de los productos de inyección.

2.2 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

- **Niveles de control de ejecución:**
 - Control de ejecución a **nivel reducido**:
 - Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
 - Control de recepción a **nivel normal**:
 - Existencia de control externo.
 - Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
 - Control de ejecución a **nivel intenso**:
 - Sistema de calidad propio del constructor.
 - Existencia de control externo.
 - Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
- **Fijación de tolerancias de ejecución**
- **Otros controles:**
 - Control del tesado de las armaduras activas.
 - Control de ejecución de la inyección.
 - Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)

3. ESTRUCTURAS DE ACERO

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**

- El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
- **Control de calidad de los materiales:**
 - Certificado de calidad del material.
 - Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
 - Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- **Control de calidad de la fabricación:**
 - Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
 - Memoria de fabricación
 - Planos de taller
 - Plan de puntos de inspección
 - Control de calidad de la fabricación:
 - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
 - Cualificación del personal
 - Sistema de trazado adecuado
- **Control de calidad de montaje:**
 - Control de calidad de la documentación de montaje:
 - Memoria de montaje
 - Planos de montaje
 - Plan de puntos de inspección
 - Control de calidad del montaje

4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

- **Recepción de materiales:**
 - Piezas:
 - Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.
 - Arenas
 - Cementos y cales
 - Morteros secos preparados y hormigones preparados
 - Comprobación de dosificación y resistencia
- **Control de fábrica:**
 - Tres categorías de ejecución:
 - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
 - Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
 - Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.
- **Morteros y hormigones de relleno**
 - Control de dosificación, mezclado y puesta en obra
- **Armadura:**
 - Control de recepción y puesta en obra
- **Protección de fábricas en ejecución:**
 - Protección contra daños físicos
 - Protección de la coronación
 - Mantenimiento de la humedad
 - Protección contra heladas
 - Arriostamiento temporal
 - Limitación de la altura de ejecución por día

5. ESTRUCTURAS DE MADERA

- **Suministro y recepción de los productos:**
 - Identificación del suministro con carácter general:
 - Nombre y dirección de la empresa suministradora y del aserradero o fábrica.
 - Fecha y cantidad del suministro
 - Certificado de origen y distintivo de calidad del producto
 - Identificación del suministro con carácter específico:
 - Madera aserrada:

- a) Especie botánica y clase resistente.
- b) Dimensiones nominales
- c) Contenido de humedad
- Tablero:
 - a) Tipo de tablero estructural.
 - b) Dimensiones nominales
- Elemento estructural de madera encolada:
 - a) Tipo de elemento estructural y clase resistente
 - b) Dimensiones nominales
 - c) Marcado
- Elementos realizados en taller:
 - a) Tipo de elemento estructural y declaración de capacidad portante, indicando condiciones de apoyo
 - b) Dimensiones nominales
- Madera y productos de la madera tratados con elementos protectores
 - a) Certificado del tratamiento: aplicador, especie de madera, protector empleado y nº de registro, método de aplicación, categoría del riesgo cubierto, fecha del tratamiento, precauciones frente a mecanizaciones posteriores e informaciones complementarias.
- Elementos mecánicos de fijación:
 - a) Tipo de fijación
 - b) Resistencia a tracción del acero
 - c) Protección frente a la corrosión
 - d) Dimensiones nominales
 - e) Declaración de valores característicos de resistencia a la aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.
- **Control de recepción en obra:**
 - Comprobaciones con carácter general:
 - Aspecto general del suministro
 - Identificación del producto
 - Comprobaciones con carácter específico:
 - Madera aserrada
 - a) Especie botánica
 - b) Clase resistente
 - c) Tolerancias en las dimensiones
 - d) Contenido de humedad
 - Tableros:
 - a) Propiedades de resistencia, rigidez y densidad
 - b) Tolerancias en las dimensiones
 - Elementos estructurales de madera laminada encolada:
 - a) Clase resistente
 - b) Tolerancias en las dimensiones
 - Otros elementos estructurales realizados en taller:
 - a) Tipo
 - b) Propiedades
 - c) Tolerancias dimensionales
 - d) Planeidad
 - e) Contraflechas
 - Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:
 - a) Certificación del tratamiento
 - Elementos mecánicos de fijación:
 - a) Certificación del material
 - b) Tratamiento de protección
 - Criterio de no aceptación del producto

6. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.

- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
 - Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
 - Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
 - Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

7. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
 - Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

8. INSTALACIONES TÉRMICAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
 - Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
 - Características y montaje de las calderas.
 - Características y montaje de los terminales.
 - Características y montaje de los termostatos.
 - Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba final de estanqueidad (caldera conexcionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

9. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Replanteo y ubicación de máquinas.
 - Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
 - Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
 - Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
 - Verificar características y montaje de los elementos de control.
 - Pruebas de presión hidráulica.
 - Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
 - Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
 - Conexión a cuadros eléctricos.
 - Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
 - Pruebas de funcionamiento eléctrico.

10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
 - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
 - Situación de puntos y mecanismos.
 - Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
 - Sujeción de cables y señalización de circuitos.
 - Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
 - Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
 - Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
 - Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
 - Cuadros generales:
 - Aspecto exterior e interior.
 - Dimensiones.
 - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
 - Fijación de elementos y conexionado.
 - Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
 - Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
 - Pruebas de funcionamiento:
 - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
 - Disparo de automáticos.
 - Encendido de alumbrado.
 - Circuito de fuerza.
 - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

11. INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
 - Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
 - Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
 - Prueba de medición de aire.
 - Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
 - Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
 - Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
 - Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

12. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.

- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Punto de conexión con la red general y acometida
 - Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
 - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
 - Pruebas de las instalaciones:
 - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
 - a) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
 - b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
 - c) Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
 - d) Medición de temperaturas en la red.
 - e) Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
 - Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
 - Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
 - Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
 - Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

13. INSTALACIONES DE GAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad).
 - Pasos de muros y forjados (colocación de pasatubos y vainas).
 - Verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.).
 - Distribución interior tubería.
 - Distribución exterior tubería.
 - Valvulería y características de montaje.
 - Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica.

14. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
 - Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, 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.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
 - Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
 - Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
 - Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.

- Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
- Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
- Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
- Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

15. INSTALACIONES DE A.C.S. CON PANELES SOLARES

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de generación de agua caliente sanitaria (ACS) con paneles solares.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - La instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.

LIBRO DE MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

ÍNDICE

- I. INTRODUCCIÓN
- II. GUÍA DEL USO CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
 - 1 ESTRUCTURA
 - 1.1 Cimentación
 - 1.2 Estructura hueco ascensor
 - 2 CERRAMIENTOS EXTERIORES
 - 2.1 Acabados de fachada
 - 2.2 Balcones, antepechos y dinteles
 - 2.3 Ventanas y persianas de fachada
 - 3 CUBIERTA
 - 3.2 Cubierta plana
 - 4 CERRAMIENTOS Y ACABADOS INTERIORES
 - 4.1 Tabiques de distribución y cielos rasos
 - 4.2 Revestimientos verticales y horizontales
 - 4.3 Pavimentos y zócalos
 - 5 EQUIPAMIENTOS
 - 6.1 Aparatos elevadores
- III. TELÉFONOS Y DIRECCIONES ÚTILES
- IV. QUÉ HACER EN CASO DE EMERGENCIA
 - 1. Para prevenir incendios
 - 2. Para actuar bien en caso de incendio
 - 3. Otras emergencias
- V. CÓMO MEJORAR SU EDIFICIO
 - 1. Mejorar el aislamiento
 - 2. Evitar humedades
 - 3. Grietas y fisuras
 - 4. Malos olores

I. 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.

CONOCER SU EDIFICIO

El edificio está compuesto por un gran número de elementos constructivos diseñados para darle espacios confortables que den respuesta a sus necesidades. Algunos de estos elementos (los más importantes), se describen a continuación:

- A. La Estructura. Aguanta el peso de la casa. Tiene elementos horizontales (techos) y verticales (pilares o paredes maestras). Los techos (el suelo que pisamos) aguantan su propio peso, el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares o las paredes de carga aguantan los techos y llevan los pesos al terreno.
- B. Azoteas y Terrazas. Ambas actúan como estancias de la vivienda abiertas al exterior, pero mientras que las primeras deben proteger a la planta inmediatamente inferior de los agentes atmosféricos, y aislarla de las temperaturas extremas, las segundas son voladizos o salientes del edificio que no tienen que cumplir esas funciones.
- C. Las Paredes Interiores. Dividen la casa en diferentes espacios donde realizamos nuestras actividades. Las paredes que sólo tienen función divisoria se llaman tabiques. En cambio, las que soportan peso se llaman paredes maestras o muros de carga.
- D. Los Acabados. Son los revestimientos interiores que visten su vivienda y la dan calidad y confort, (suelos, falsos techos, alicatados, revestimientos de yeso, pinturas, etc.). Habitualmente el usuario podrá introducir los cambios o variaciones que desee.
- E. Las Instalaciones. Son el equipamiento y maquinaria que nos permite tener acceso a las fuentes de energía y el abastecimiento de agua, así como la evacuación de residuos, desde nuestra propia vivienda.

El presente Manual recoge toda una serie de indicaciones relativas al uso y mantenimiento del edificio, con el objetivo de facilitarle la planificación de los trabajos y, por qué no, sugerirle diversos hábitos ligados a la cultura del mantenimiento.

En la guía se incluye una breve descripción de los diferentes elementos que componen su edificio y a continuación las correspondientes instrucciones de uso, conservación y mantenimiento.

En el capítulo II se indica de forma resumida las diferentes operaciones de mantenimiento y las inspecciones a realizar en el futuro, para que sea más fácil su seguimiento. En el III una lista de teléfonos útiles para el usuario. En el IV unos consejos que pretenden orientarle sobre cómo debe actuar en caso de emergencia, y en el V cómo mejorar su edificio.

Aunque no se barre todo el espectro de técnicas, procesos y materiales constructivos, sí lo suficientemente amplio para que sirva de base para el uso, conservación y mantenimiento de la mayor parte de los edificios.

II. GUÍA DEL USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

1. ESTRUCTURA

1.1 Cimentación

Descripción constructiva:

Losa armada

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 consulte a su Técnico de Cabecera.

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 el Técnico de Cabecera 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 agua 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.

Operaciones de mantenimiento:

A inspeccionar

Cada 10 años Inspección general de los elementos que conforman la cimentación

1.2. Estructura hueco ascensor

Descripción constructiva:

Soportes formados por perfiles laminados de acero

Vigas de acero

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 del Técnico de Cabecera. 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 ser de carácter grave. En estos casos es necesario que el Técnico de Cabecera 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.
- Manchas de óxido en elementos metálicos.

Operaciones de mantenimiento:

A inspeccionar

- | | |
|--------------|---|
| Cada 5 años | Revisión del revestimiento de protección contra incendios de los perfiles de acero de la estructura vertical. |
| Cada 10 años | Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de cerámica. |
| Cada 10 años | Revisión total de los elementos de la estructura vertical. |

A renovar

- | | |
|--------------|---|
| Cada 3 años | Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura de pilares |
| Cada 10 años | Repintado de la pintura resistente al fuego de la estructura vertical con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa de incendios |

2. CERRAMIENTOS EXTERIORES

2.1. Acabados de fachada

Descripción constructiva:

Panel de chapa de acero lacado

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.

Operaciones de mantenimiento:

A inspeccionar

- | | |
|--------------|--|
| 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. |

A limpiar

- | | |
|--------------|--|
| Cada 10 años | Limpieza de la obra vista de la fachada. |
| Cada 10 años | Limpieza del aplacado con paneles ligeros de la fachada. |

2.1. Balcones, antepechos y dinteles

Descripción constructiva:

Antepechos de piedra

Dinteles de piedra

Instrucciones de uso:

En los balcones y galerías no se deben colocar cargas pesadas, como jardineras o materiales almacenados. También debería evitarse que el agua que se utiliza para regar gotee por la fachada.

Operaciones de mantenimiento:

A inspeccionar

Cada 5 años Inspección general de los elementos de estanquidad de los remates y aristas de las cornisas, balcones, dinteles y cuerpos salientes de la fachada.

A limpiar

Cada 6 meses Limpieza de los antepechos.

2.2. Ventanas y persianas de fachada

Descripción constructiva:

Ventanas de aluminio lacado

Persianas enrollables de aluminio

Instrucciones de uso:

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 estanquidad 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 aluminio se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

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.

Operaciones de mantenimiento:

A inspeccionar

Cada 10 años Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las barandillas.

Cada 10 años Comprobación del estado de las ventanas y balcones, su estabilidad y su estanquidad al agua y al aire. Se repararán si es necesario.

Cada 10 años Comprobación del sellado de los marcos con la fachada y especialmente con el vierteaguas.

A limpiar

Cada 6 meses Limpieza de las ventanas, balcones, persianas y celosías.

Cada 6 meses Limpieza de los canales y las perforaciones de desagüe de las ventanas y balcones, y limpieza de las guías de los cerramientos de tipo corredero.

A renovar

Cada 5 años Reposición de las cintas de persianas enrollables.

Cada 10 años Renovación del sellado de los marcos con la fachada.

3. CUBIERTA

3.1. Cubierta plana

Descripción constructiva:

Cubierta plana no transitable

Instrucciones de uso:

Las cubiertas planas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. La cubierta sólo será accesible para mantenimiento. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, 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 el Técnico de Cabecera lo autorice. Si estas nuevas instalaciones precisan un mantenimiento periódico, se preverán en su entorno las protecciones adecuadas.

En caso de observar humedades en los pisos bajo cubierta, éstas deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

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.

Operaciones de mantenimiento:

A inspeccionar

Cada año	Eliminación de la vegetación que crece entre la grava, se pueden utilizar productos herbicidas.
Cada año	Comprobación de la impermeabilización en los puntos de encuentro con otros elementos: antepechos, chimeneas, etc.
Cada 2 años	Comprobación de la correcta alineación y estabilidad de las losas flotantes de la cubierta plana.
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 plana, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.
Cada 5 años	Revisión general de la cubierta plana con sustitución de las piezas rotas o sueltas.

A limpiar

Cada 6 meses	Limpieza de las azoteas. Se evitará la acumulación de hojarasca, papeles y suciedad en general en los sumideros.
--------------	--

4. CERRAMIENTOS Y ACABADOS INTERIORES

4.1. Tabiques de distribución y cielos rasos

Descripción constructiva:

Falsos techos: Placa de cartón yeso fija

Instrucciones de uso:

Las modificaciones de tabiques (supresión, adición, cambio de distribución o aberturas de pasos) necesitan la conformidad del Técnico de Cabecera.

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, otros defectos estructurales y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

El ruido de personas (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 su Técnico de Cabecera la solución más idónea.

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.

Operaciones de mantenimiento:

A inspeccionar

Cada 10 años Inspección de los tabiques de cerámica.

Cada 10 años Inspección de los tabiques de placas de cartón-yeso.

Cada 10 años Inspección de los cielos rasos.

4.2. Revestimientos verticales y horizontales

Descripción constructiva:

En general pintura plástica lisa sobre los paramentos verticales y horizontales

Instrucciones de uso:

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 su Técnico de Cabecera. 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.

Operaciones de mantenimiento:

A inspeccionar

Cada 5 años Control de la aparición de anomalías como fisuras, grietas, movimientos o roturas en los revestimientos verticales y horizontales.

A limpiar

Cada 6 meses Limpieza de los aplacados de cerámica.

A renovar

Cada 5 años Repintado de los paramentos interiores.

4.3. Pavimentos y zócalos

Descripción constructiva:

En general revestimiento de suelos con pavimento baldosas de gres

Instrucciones de uso:

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 evitará 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 su Técnico de Cabecera.

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.

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.

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.

Operaciones de mantenimiento:

A inspeccionar

Cada 5 años Control de la aparición de anomalías como fisuras, grietas, movimientos o roturas en los pavimentos cerámicos.

A limpiar

Cada 6 meses Encerado de los pavimentos de cerámica natural porosa.

5. EQUIPAMIENTOS

5.1. Aparatos elevadores

Descripción constructiva:

Ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas.

Instrucciones de uso:

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 las Revisiones que permanecerá en poder del responsable de la instalación.

Si el ascensor se queda sin electricidad, no se debe intentar salir de la cabina. Se debe esperar a que se reestablezca el suministro de electricidad o que la cabina se remonte manualmente hasta un rellano.

Operaciones de mantenimiento:

A 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

III. TELÉFONOS Y DIRECCIONES ÚTILES

Emergencias de la CM	112	
Emergencias de la Cruz Roja	91 335 45 45	91 522 22 22
Bomberos	Madrid capital: CAM:	080 085
Urgencias	112/061	
Ambulancias SAMUR	092	
Policía Nacional (CM)	091	
Policía Municipal (CM)	092	Centralita: 91 588 50 00
Protección Civil (CM)	91 537 31 00	
Protección ciudadana (CM)	91 580 52 63	
Guardia Civil	CAM: Municipio de Madrid:	062 91 534 02 00
Información toxicológica	91 562 04 20	
Telefónica	Att. cliente: Averías: Información:	1004 1002 1003
Unión Fenosa	Tfno. cliente: Att. cliente: Urgencias: Dirección:	901 100 059 (24h) 91 406 80 00 91 406 80 00 Goya, 36. www.uef.es
Iberdrola	Tfno. cliente: Dirección:	901 202 020 (24h) Claudio Coello, 55 www.iberdrola.es
Endesa	Tfno. cliente: Dirección:	91 566 88 00 (24h) Príncipe Vergara, 187 www.endesa.es
Canal de Isabel II	Att. cliente: Averías: Dirección:	901 516 516 901 512 512 C/ Santa Engracia, 125.

IV. QUÉ HACER EN CASO DE 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.

ANEXO FOTOGRÁFICO

El presente proyecto se redacta para para la mejora de la accesibilidad interior en el edificio principal del CEIP Julián Besteiro de Móstoles, mediante la instalación de un ascensor.

El proyecto plantea la incorporación de un ascensor que se sitúe en el patio interior de este edificio.

Este ascensor se ubicará en la zona central de la fachada donde se sitúa el actual acceso a este patio, coincidiendo con el hueco intermedio.



Patio interior



Patio interior

Para conectar los espacios existentes con el nuevo ascensor se rasgarán hasta suelo estos huecos, dando paso así a una pasarela que haga de vestíbulo del ascensor.

Se consigue así que el casetón del ascensor salve el alero de cubierta.



Planta segunda



Planta primera



Planta baja

María García López, arquitecta colegiada con el nº 13.642 en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid

CERTIFICO

La **viabilidad geométrica** del Proyecto de MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE UN ASCENSOR, EN EL CEIP JULIÁN BESTEIRO DE MÓSTOLES, situado en la calle Desarrollo, 52 de Móstoles, del cual soy redactora por encargo de la Dirección General de Infraestructuras y Servicios de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades de la Comunidad de Madrid, para que conste a los efectos oportunos de lo establecido en el artículo 7 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de "Medidas para la calidad de la edificación", de la Comunidad de Madrid.

Madrid, octubre de 2024



María García López
Arquitecta col. Nº 13.642



María García López, arquitecta colegiada con el nº 13.642 en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid

DECLARA

Como autora del Proyecto de MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE UN ASCENSOR, EN EL CEIP JULIÁN BESTEIRO DE MÓSTOLES, situado en la calle Desarrollo, 52 de Móstoles, redactado por encargo de la Dirección General de Infraestructuras y Servicios de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades de la Comunidad de Madrid, la **conformidad a la ordenación urbanística aplicable**, para que conste a los efectos oportunos del artículo 154.1.b de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid.

Madrid, octubre de 2024



María García López
Arquitecta col. Nº 13.642



María García López, arquitecta colegiada con el nº 13.642 en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid

DECLARA

Como autora del Proyecto de MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE UN ASCENSOR, EN EL CEIP JULIÁN BESTEIRO DE MÓSTOLES, situado en la calle Desarrollo, 52 de Móstoles, redactado por encargo de la Dirección General de Infraestructuras y Servicios de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades de la Comunidad de Madrid, que el presente Proyecto 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 por el autor del Proyecto a los efectos del artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001

Madrid, octubre de 2024



María García López
Arquitecta col. Nº 13.642



El Proyecto de MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE UN ASCENSOR, EN EL CEIP JULIÁN BESTEIRO DE MÓSTOLES, situado en la calle Desarrollo, 52 de Móstoles, reúne todos los requisitos exigidos 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 punto 3 b y debido a la naturaleza del objeto del 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 dichas prestaciones, cuestión que imposibilita la división en lotes del objeto del contrato.

Madrid, octubre de 2024



María García López
Arquitecta col. Nº 13.642



PROGRAMA DE LOS TRABAJOS

CAPITULOS	1ª quincena		2ª quincena		3ª quincena		4ª quincena		5ª quincena		6ª quincena		TOTAL
1. Andamios y medios de elevación													2.164,32
2. Actuaciones previas													714,83
3. Movimiento de tierras													1.413,01
4. Saneamiento horizontal													535,66
5. Cimentaciones y contenciones													1.929,24
6. Estructura													6.935,74
7. Cerramientos y divisiones													13.868,37
8. Cubierta													813,42
9. Revestimientos y falsos techos													1.014,12
10. Aislamientos e impermeabilización													873,39
11. Pavimentos													590,84
12. Carpintería exterior													2.828,78
13. Vidriería													617,89
14. Electricidad													1.459,50
15. Ascensor													25.398,79
16. Pinturas y señalética													2.174,58
17. Seguridad y salud													2.472,00
18. Gestión de residuos													349,09
Total ejecución material		2.958,74		5.607,72		12.388,91		20.916,95		12.014,06		12.267,19	66.153,57
Total contrata		3.520,90		6.673,18		14.742,81		24.891,17		14.296,73		14.597,96	78.722,75
21% I.V.A.		739,39		1.401,37		3.095,99		5.227,15		3.002,31		3.065,57	16.531,78
Total por quincenas		4.260,29		8.074,55		17.838,80		30.118,32		17.299,04		17.663,53	95.254,52
Total acumulado		4.260,29		12.334,84		30.173,64		60.291,95		77.591,00		95.254,52	95.254,52

Madrid, octubre de 2024



María García López

★★★★★

DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL TERRENO PARA ASCENSOR EN CEIP JULIÁN BESTEIRO EN MÓSTOLES (MADRID)



FECHA:	SEPTIEMBRE DE 2024
REFERENCIA	EG-202405/28081
TITULAR:	VICEPRESIDENCIA, CONSERJERÍA DE EDUCACIÓN Y UNIVERSIDADES
EMPLAZAMIENTO:	CALLE DEL DESARROLLO Nº52 MÓSTOLES (MADRID)
PETICIONARIO:	VICEPRESIDENCIA, CONSERJERÍA DE EDUCACIÓN Y UNIVERSIDADES

Laboratorio con Declaración Responsable: MAD-L-002, según RD 410/2010

GMD es marca registrada de Geotecnia y Medio Ambiente 2000, S.L.

Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid - Tomo 15.359, Libro 0, Folio 107. Sección 8. Hoja M-257619.
Inscripción 2ª

Geotecnia y Medioambiente 2000, S.L. Calle Adelfa nº11, Pol.Ind."Los Calahorros IV".
28970 Humanes de Madrid (Madrid)



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA.	2
2.	MARCO GEOLÓGICO Y SISMICIDAD.	3
	2.1. MARCO GEOLÓGICO.	3
	2.2. SISMICIDAD.	3
	2.3. EL GAS RADÓN.	7
3.	INVESTIGACIÓN REALIZADA.	12
	3.1. INTRODUCCIÓN.	12
	3.2. COTAS DE ENSAYOS Y DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.	12
	3.3. RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS "IN SITU".	13
4.	DESCRIPCIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA DEL TERRENO.	15
	4.1. NATURALEZA Y DISPOSICION DEL SUBSUELO.	15
	4.2. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.	15
5.	RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS.	24
	5.1. LOCALIZACIÓN Y CARÁCTERÍSTICAS DEL NIVEL FREÁTICO.	24
	5.2. VACIADOS.	25
	5.3. CIMENTACIÓN.	27

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1. MAPA GEOLÓGICO REGIONAL Y CROQUIS DE SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTOS.
 ANEJO Nº2. GRÁFICOS DE PENETRACIÓN LIEGERA DE ENERVÍA VARIABLE PANDA2.
 ANEJO Nº3. CORTES ESTRATIGRÁFICOS.
 ANEJO Nº4 ENSAYOS DE LABORATORIO.
 ANEJO Nº5. FOTOGRAFÍAS DE TRABAJOS DE CAMPO.

BIBLIOGRAFÍA



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA.

En el presente informe se describen los resultados obtenidos en el reconocimiento geotécnico realizado por **Geotecnia y Medioambiente 2.000, S.L.** sobre una parcela situada en **calle del Desarrollo nº52** en la localidad de **Móstoles (Madrid)** donde se prevé la implantación de un ascensor.

Este estudio geotécnico, solicitado por **la Vicepresidencia, Consejería de Educación y Universidades** tiene por objeto determinar la naturaleza y propiedades del terreno, necesarias para definir el tipo y condiciones de cimentación de la estructura que se proyecta, en función de las características del terreno existente, que han sido definidas tras la realización de las diferentes fases que se describen a continuación:

- Reconocimiento de campo para investigar las características generales de los terrenos considerados y planificar la campaña de reconocimientos específicos a realizar.
- La campaña de campo se realizó el día **17 de septiembre de 2024** y consistió en:
 - Ejecución de **3 ensayos con el penetrómetro dinámico a energía variable**.
- Análisis de los datos obtenidos y elaboración del presente informe, donde se incluye un apartado de recomendaciones constructivas.

2. MARCO GEOLÓGICO Y SISMICIDAD.

2.1. MARCO GEOLÓGICO.

A continuación, se exponen, de forma sintética, las características geológicas principales del sustrato sobre el que se desarrollará el proyecto, con la intención de dotar del marco geológico imprescindible a la caracterización geotécnica de los materiales, y en general a todos los cálculos y consideraciones que, relativos al comportamiento de las unidades litológicas, se hacen en los epígrafes siguientes.

Los datos necesarios para describir los aspectos geológicos generales y ubicar la zona de estudio dentro de su contexto geológico se han tomado, como es lógico, aportada por el Mapa Geológico de España (MAGNA) E:1/50.000, **Hoja 581-Móstoles** expuesto en la documentación complementaria.

La zona objeto de estudio se localiza dentro de la Cuenca terciaria de Madrid. Esta cuenca, también denominada Cuenca del Tajo, corresponde a una amplia depresión de origen tectónico ("graben") de más de 15.000 km² de extensión.

Desde el punto de vista estructural, se caracteriza por ser una cuenca intraplaca generada por la deformación alpina, con una evolución morfotectónica condicionada por los accidentes o fracturas tardihercínicas.

La individualización dentro del borde oriental del Macizo Hespérico de la Cordillera o Sistema Central, como bloque levantado y área fuente de sedimentos detríticos, y de la Cuenca del Tajo, como zona de hundimiento y receptora de estos sedimentos y de los suministrados por la erosión de los demás relieves circundantes, es un fenómeno que se produjo a partir del Terciario inferior, como consecuencia de la reactivación alpina de los desgarres producidos durante las últimas etapas hercínicas en el citado macizo.

Esta reactivación fue contemporánea de compresiones tardías transversales a la directriz de la Cordillera Ibérica, que forma el borde NE de la cuenca, relacionadas con etapas de convergencia entre las placas euroasiática y africana.

Así, como resultado de la evolución estructural apuntada, la Cuenca de Madrid aparece limitada por márgenes especialmente heterogéneos: orógenos hercínicos reciclados (Sistema Central, Montes de Toledo), cadenas alpinas plegadas donde aparecen implicadas formaciones mesozoicas (Cordillera Ibérica en su rama castellana) y mantos ascendidos (lineación de Altomira).

Todo ello condiciona una neta variabilidad en cuanto a la composición de las áreas fuente, que incide en la litología de los sedimentos que componen los sistemas aluviales, así como en la de los depósitos lacustres marginales.

ESTRATIGRAFÍA GENERAL.

Desde el punto de vista geológico, la región de Madrid se encuadra fundamentalmente dentro de la denominada cubeta alta del Tajo, rellena en su mayor parte por depósitos terciarios, principalmente miocenos.

En la estratigrafía general del Mioceno de la Cuenca de Madrid se diferencian tres grandes unidades, separadas por discontinuidades debidas a causas tectónicas:

Unidad Inferior. Constituyen los depósitos más antiguos de la cuenca y a ella pertenecen tres tipos de facies:

Al pie de la sierra los depósitos de *facies de borde* están formados por grandes bolos o bloques que hacia el Sur pasan a arcosas con intercalaciones de arcillas (Unidad de arcosas, arcillas arenosas y limos).

En los alrededores de Madrid los materiales son arcillosos y corresponden ya a las *facies de transición* (Unidad de arcillas, arenas finas y niveles finos de yesos). Este cambio lateral de facies es visible en varios afloramientos al Sur del área urbana de Madrid.

La litología dominante en las *facies centrales* de cuenca es de yesos y otras sales, con frecuentes intercalaciones de arcillas (Unidad de yesos tableados, yesos masivos, arcillas y margas yesíferas).

Unidad Intermedia. En el Norte de la cuenca presenta *facies detríticas* muy similares a las de la unidad inferior, por lo que resulta difícil su diferenciación.

Los sedimentos de la *facies de transición* se componen, fundamentalmente, de arcillas verdes y salmón con intercalación de niveles carbonatados, de sílex y sepiolita, y en la zona de tránsito con las *facies detríticas* aparecen intercalaciones de arenas micáceas (Unidad de arcillas verdes, arenas micáceas, dolomías y sílex).

Más hacia el centro de la cuenca se depositan calizas con intercalaciones arcillosas (Unidad de calizas, dolomías y margas); mientras que en las zonas más centrales de la cuenca predominan los yesos de tipo detrítico, intercalados con yesos masivos y arcillas verdosas (Unidad de yesos detríticos, margas yesíferas y carbonatos). En muchos sectores la unidad intermedia culmina con niveles de caliza y sílex. Una característica importante de esta unidad es que alberga la totalidad de los yacimientos paleontológicos clásicos del área de Madrid.

Unidad superior. El límite inferior está marcado por una discordancia erosiva sobre la que se disponen conglomerados, areniscas, fangos, arcillas y margas (Unidad de conglomerados, arenas y arcillas). Su espesor es muy variable y puede no aparecer en algunas zonas.

Sobre esta base detrítica descansa el tramo superior de la unidad conocido como Caliza del Páramo (Unidad de calizas y margocalizas). La caliza suele aparecer fracturada y karstificada, con tonos rojizos debidos a las arcillas de descalcificación.

Los restos fósiles permiten datar esta unidad como Mioceno Superior – Plioceno.

SUELOS DEL CASCO URBANO DE MADRID Y SUS ALREDEDORES.

De forma esquemática, los materiales presentes en la zona del municipio de Madrid se incluyen en alguna de las siguientes unidades:

Rellenos antrópicos: se trata de acúmulos de materiales producto de la actividad humana, depositados en lugares tales como: basureros, escombreras, terraplenes, escombreras de escorias industriales, etc.

Cuaternarios aluviales: a grandes rasgos, se pueden diferenciar los siguientes tipos de depósitos

aluviales:

- Depósitos arenosos o limo-arenosos en los fondos de valle de los arroyos.
- Depósitos de arenas y gravas, con tamaños que disminuyen en el sentido de aguas abajo, en el río Manzanares.
- Depósitos de bolos, gravas y arenas en el río Jarama.

Arcosas: una arcosa es una roca sedimentaria detrítica del tamaño medio de una arena, formada por granos de cuarzo, feldespato y mica, aglomerados por un cemento caolínico, silíceo o ferruginoso. Los contenidos de feldespato suelen ser mayores del 25%, mientras que el contenido de arcilla suele ser bajo.

Se diferencian tres tipos de niveles arcósicos:

Arcosas con bolos: son arcosas gruesas con bloques, típicas de la zona noroeste de Madrid, donde aparecen ampliamente representadas en el monte de El Pardo.

Arcosas superiores ("arena de miga"): la zona ocupada por este nivel constituye el 29,8% del término municipal de Madrid y, sobre él, se asienta el casco viejo de la ciudad. Se trata de arenas terciarias de grano medio, con algo de finos, a veces un poco cementadas. Reciben el nombre de "arenas de miga" cuando se presentan con menos de un 25% de elementos finos.

Arcosas inferiores ("toscos"): se trata de arcosas, generalmente con marcado carácter arcilloso, denominadas localmente como "toscos" cuando presentan aproximadamente el 60% de finos y como "arenas tosquizas" con un 30 – 40%. Estos materiales se localizan normalmente bajo las arcosas superiores, aunque, a veces, se encuentran interestratificados con ellas.

Otra clasificación de esta unidad, en función del contenido de finos, es la siguiente:

Denominación	%Finos
Arena de miga	0 – 25
Arena tosquiza	25 – 40
Tosco arenoso	40 – 60
Tosco	60 – 85
Tosco arcilloso	> 85

Facies verdes ("peñuelas"): se trata de arcillas verdosas y marrones con niveles de sepiolita, estratificadas, con "lisos" y de aspecto margoso. Se le adjudican problemas de expansividad y aparecen al sur del municipio, siendo arcillas de alta plasticidad.

Arcillas con yesos: esta unidad está formada por una alternancia, generalmente monótona, de arcillas de tonos pardo-grises o verdosos en superficie, en ocasiones laminadas, y niveles yesíferos con espesores variables desde centimétricos hasta de 2 o 3 m. Pueden intercalar localmente niveles tableados muy finos de dolomías y/o magnesita con textura micrítica. Aparecen al sur y sureste del término municipal.

Yesos con arcillas: en general, esta formación yesífera localizada a S y SE de Madrid está formada en su base por yesos masivos que pasan, en ocasiones, hacia la parte superior de la unidad a gruesos niveles de yeso intercalados entre niveles de arcillas.

2.3. EL GAS RADÓN.

INTRODUCCIÓN.

En la actualidad se ha modificado el Documento Básico DB HS de Salubridad, incorporando una nueva sección en la que se desarrollan los requisitos técnicos que deberán cumplir los edificios para satisfacer la nueva exigencia. Así, 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.

El radón se crea por la desintegración del radio y del uranio, lo que ocurre de forma natural en algunos tipos de suelos y rocas, acumulándose eventualmente en el aire interior de los edificios a niveles que pueden presentar una amenaza seria para la salud. El radón es un gas radioactivo y se desintegra en los descendientes, que vuelven a ser sólidos, y se adhieren a las partículas de polvo que hay en el aire y de esta forma pueden terminar acumulándose en los pulmones a través de la inhalación.

El gas radón (Rn-222) no huele, es invisible y sus efectos sólo se ven a largo plazo. Sin embargo, estos efectos son importantes y en muchos casos graves para la salud.

La concentración de radón en una vivienda depende de múltiples factores:

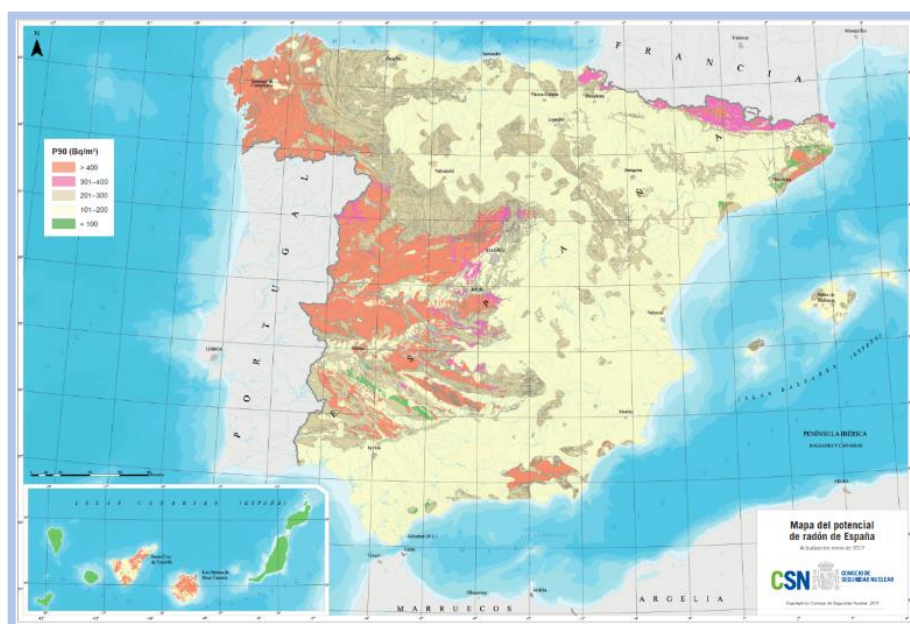
1.- Tipo de suelo; en efecto, la concentración del radón depende especialmente de la presencia en el suelo de uranio y de radio, pero también de la porosidad del suelo y de su permeabilidad. 2.- Elección de los materiales de construcción: algunos materiales de construcción dejan pasar el gas radón con facilidad del suelo al interior del espacio constructivo. Así las paredes con grietas o los pequeños poros que presentan las paredes construidas con bloques de hormigón huecos son pequeñas aberturas que dejan entrar el gas en las viviendas.

MAPA POTENCIAL DE RADÓN.

Para producir el mapa potencial de radón, se han utilizado más de 12.000 medidas de radón en viviendas, agrupadas por unidad litoestratigráfica (según el mapa a escala 1:200.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y rango de exposición a la radiación gamma obtenido a partir del mapa MARNA de radiación gamma natural.

Las áreas establecidas según esos criterios primarios de agrupación se dividieron o combinaron posteriormente a fin de obtener (en la medida que la escala lo permite) unidades con niveles de radón espacialmente homogéneos y con un tamaño muestral adecuado.

Para estas unidades se estimó el percentil 90 (P90) de la distribución de concentraciones de radón como una cota superior al 90(%) de confianza. Los valores así obtenidos se representan agrupada partir del mapa de potencias por rangos en el mapa potencial de radón.



■ MAPA DE ZONAS DE ACTUACIÓN PRIORITARIA.

Se obtiene a partir del mapa de potencial de radón.

En estas zonas la población que reside en plantas bajas o primeras está expuesta, en promedio, a una concentración de unos 200 Bq/m² (casi tres veces más alta que el promedio para el centro de las zonas) y más de un 10% de los edificios presenta niveles superiores a 300 Bq/m².



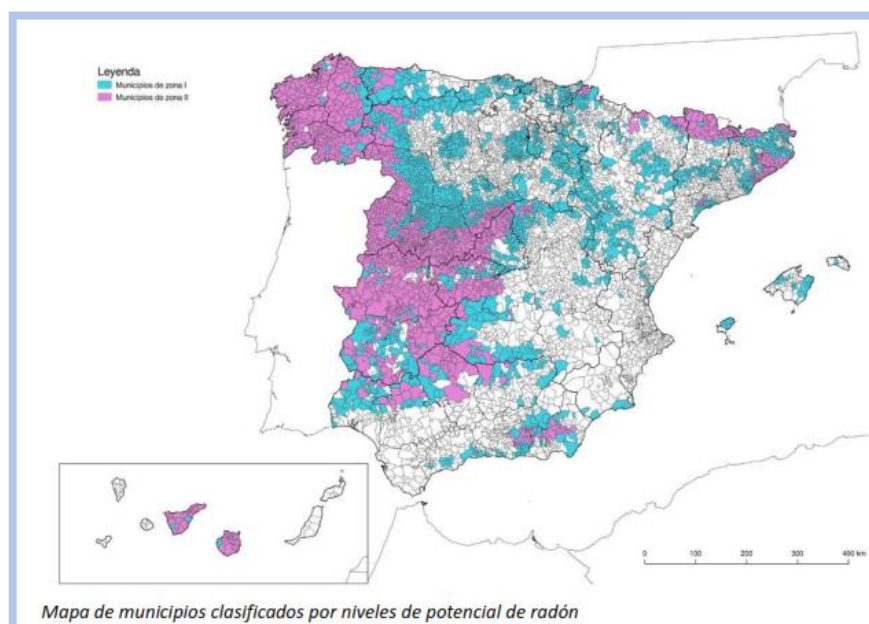
■ MAPAS POR MUNICIPIOS.

A efectos administrativos es útil definir las zonas de actuación prioritaria a nivel municipal. Incorporando al mapa anterior información de población, según la rejilla de 1 km x 1 km del Instituto Nacional de Estadística (INE) pueden generarse MAPAS POR MUNICIPIOS, en función del porcentaje de población que reside en estas zonas. Como ejemplo se muestra un mapa estableciendo este porcentaje en un 75%.



MEDIDAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RADÓN.

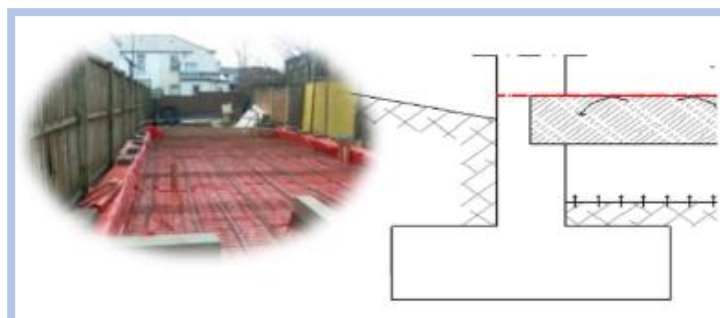
Estas medidas se adoptarán en cada caso en función del nivel de riesgo del municipio donde se encuentra la edificación y para edificios existentes será de aplicación el criterio de flexibilidad del CTE, pudiéndose aplicar soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible:



Para verificar el cumplimiento del nivel de referencia en los edificios ubicados en los términos municipales incluidos en el apéndice B (de la Sección HS 6), 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.

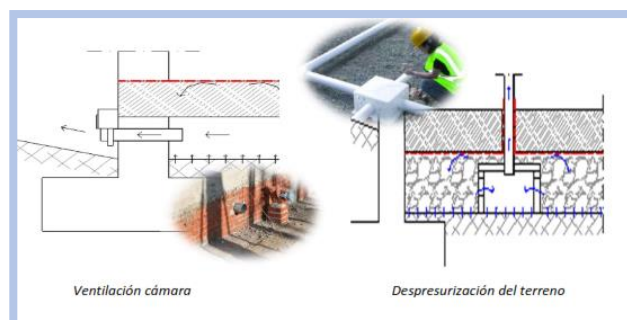
ZONAS	OBRA NUEVA
Zona I	Barrera de protección / cámara sanitaria ventilada
Zona II	Barrera de protección + despresurización del terreno (sistema de arquetas o de tubos)

1 En los municipios de la zona I se dispondrá de una barrera de protección, entre el terreno y los locales habitables de edificio que limite el paso de los gases provenientes del terreno. Alternativamente se podrá disponer entre el terreno y los locales habitables del edificio una cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas a esos locales. En este caso, la cámara de aire deberá estar ventilada y separada de los locales habitables mediante un cerramiento sin grietas, fisuras o discontinuidades entre los elementos y sistemas constructivos que pudieran permitir el paso del radón.



2 En los municipios de la zona II se dispondrá de una barrera de protección junto con un sistema adicional que podrá ser:

- i) un espacio de contención ventilado 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 que permita extraer los gases contenidos en el terreno colindante al edificio.



Cuando existan locales habitables situados en grandes áreas que no están protegidas, tales como cabinas de vigilante en garajes, podrá emplearse para la protección de dichos locales, como solución



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

alternativa a las establecidas en los párrafos anteriores, la creación de una sobrepresión en el interior del local habitable mediante la introducción de aire al exterior.

En el caso de intervenciones en edificio existentes la aplicación de las soluciones anteriores podrá ajustarse mediante la utilización de soluciones alternativas que, en conjunto, permitan limitar adecuadamente la entrada de radón. En todo caso es necesario que los locales habitables dispongan de un nivel de ventilación interior que cupla con la reglamentación en vigor de calidad del aire.

Deben implementarse en el edificio en función de la zona a la que pertenezca el edificio donde se ubica el mismo. El caso que nos ocupa, **Móstoles** presenta concentraciones de radón inferior al nivel de referencia establecido de 300 Bq/m³, por lo que no son necesarias medidas de protección.

Para más información sobre las soluciones constructivas: *Sección HS 6 en el Documento Básico DB HS de Salubridad.*

Fuente:

- *Mapa del potencial de radón de España. Consejo de Seguridad Nuclear.*
- *Sección HS 6 en el Documento Básico DB HS de Salubridad.*

3. INVESTIGACIÓN REALIZADA.

3.1. INTRODUCCIÓN.

Para el estudio y definición de las características geotécnicas del terreno existente en la zona objeto de estudio se ha realizado una campaña de reconocimientos específicos.

Esta campaña geotécnica ha consistido en la realización de ensayos de penetración dinámica a energía variable.

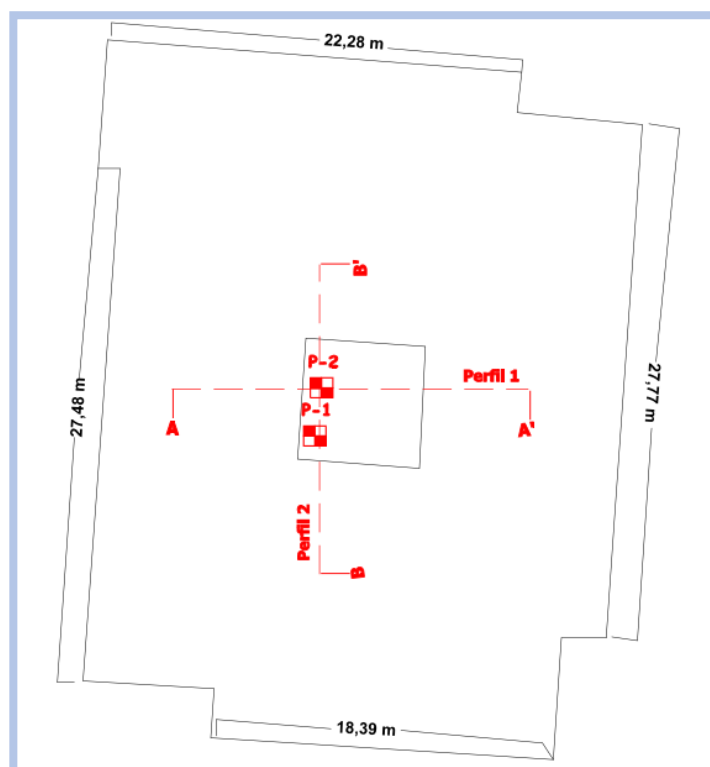
La disposición de esta investigación ha sido repartida a lo largo del eje longitudinal de la huella de ocupación de la nueva construcción.

La descripción y los resultados obtenidos en laboratorio de cada uno de los diferentes tipos de reconocimientos se analizan en los siguientes apartados y se incluyen en los Anejos adicionales del presente informe.

3.2. COTAS DE ENSAYOS Y DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.

Se considera la cota 0,00 m la cota de las embocaduras de los reconocimientos en el momento de realizar los mismos.

ENSAYO	P-1	P-2
Cota (m)	-0,70 m	-0,70 m



3.3. RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS “IN SITU”.

1. ENSAYO CON EL PENETRÓMETRO DINÁMICO A ENERGÍA VARIABLE TIPO PANDA2.

El ensayo de penetración dinámica se realizó mediante un penetrómetro ligero de energía variable Panda2.

El ensayo realizado mediante PANDA2, para la determinación de la resistencia dinámica del terreno, consiste en la introducción en el terreno de una punta cónica de 4 cm² independiente del varillaje.

La hincas se realiza de forma manual, mediante un martillo o maza de un peso determinado. PANDA2 dispone de un registro continuo de datos y un software asociado.

El golpeo se realiza sobre una cabeza de recepción de golpes, la cual contiene galgas de medición de fuerza. Esta cabeza se encaja fácilmente sobre la última pieza del varillaje y está unida mediante un cable y una correa de medición a la unidad central de adquisición, permitiendo la medición de la penetración y la medida de la energía variable del golpe dado al sistema, ambos parámetros se utilizan para calcular instantáneamente la resistencia dinámica del suelo.

La situación del punto de investigación y el gráfico de penetración obtenido se incluyen en los Anejos adicionales del presente informe.

La cota y la profundidad alcanzada en el ensayo se reflejan en la siguiente tabla.

Punto de investigación	Profundidad alcanzada (m)	Cota de la embocadura (m)
PD1	1,50 m	-0,70 m
PD2	1,55 m	-0,70 m

3. NIVEL FREÁTICO.

En los ensayos realizados el día **17 de septiembre de 2024** no se detectaron niveles de agua.

Los niveles no han de considerarse estables, dado que se encuentran sometidos a fluctuaciones condicionadas por el régimen hidrológico, condiciones hidrogeológicas, aportes o extracciones artificiales, etc.

En lo que respecta al valor del coeficiente de permeabilidad (K) estimado, se podrán considerar los valores que se indican en el siguiente cuadro, según Tabla 28 CTE-DB-SE-C.

Nivel	Coeficiente de Permeabilidad (m/s)
Nivel 0	10 ⁻² -10 ⁻⁵
Nivel 1	10 ⁻² -10 ⁻⁵

Tabla D.28. Valores orientativos del coeficiente de permeabilidad.

Tipo de suelo	Valores orientativos del coeficiente de Permeabilidad (m/s)
Grava limpia	$>10^{-2}$
Arenas limpia y mezcla de grava y arena limpia	$10^{-2}-10^{-5}$
Arena fina, limo, mezclas de arenas, limos y arcillas	$10^{-5}-10^{-9}$
Arcilla	$<10^{-9}$

La tipología de la investigación no permite controlar los niveles de agua a lo largo de un periodo de tiempo prolongado, salvo el que se ciñe al tiempo de la ejecución de los trabajos.

3. ENSAYOS DE LABORATORIO.

En laboratorio se procedió a la apertura e inspección de las muestras extraídas, efectuándose sobre ellas los ensayos más oportunos en función de sus características y de su cota de obtención.

Estos ensayos tienen como fin la identificación precisa del tipo de suelo, así como la determinación de sus características mecánicas y químicas.

Los ensayos se llevaron a cabo de acuerdo con las correspondientes normas UNE y NLT, habiéndose efectuado las siguientes determinaciones:

- Granulometría por tamizado (UNE 103-101):	1 unidad
- Límites de Atterberg (UNE 103-103 Y UNE 103-104):	1 unidad
- Humedad natural (UNE 103-300):	1 unidad
- Contenido cuantitativo de sulfatos (UNE 83963:2008):	1 unidad
- Clasificación U.S.C.S.:	1 unidad

Los resultados obtenidos en cada uno de los ensayos realizados se recogen en las correspondientes fichas de laboratorio incluidas en los Anejos adicionales.

En el siguiente cuadro se refleja un resumen de los valores obtenidos en los ensayos realizados sobre la muestra obtenida:

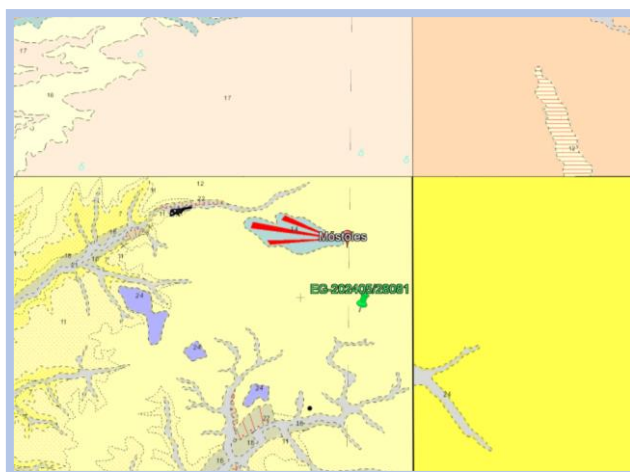
ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA									
MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL	U.S.C.S.	Humedad (%)	Pasa #0,080	LL (%)	IP	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)
M1	ALTERADA		NIVEL 1	GW	2,71	3,34	0,00	NP	NEGATIVO

4. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA DEL TERRENO.

4.1. NATURALEZA Y DISPOSICION DEL SUBSUELO.

Según los reconocimientos realizados, la experiencia en la zona de estudio y las referencias bibliográficas, se deduce que el terreno está constituido en superficie por un nivel de rellenos antrópicos (materiales normalmente procedentes de excavaciones) y/o suelo de alteración superficial integrado por arenas arcillosas de tonos marrones.

Finalmente, a mayor profundidad afloran los materiales miocenos de la Cuenca terciaria de Madrid, integrados en esta zona fundamentalmente por la unidad de arenas cuarzofeldespáticas, de grano medio-grueso, algo limosas y/o arcillosas, de tonos marrones amarillentos, con algún tramo más arcilloso (arcosas y lutitas ocre).



Los materiales arcóscicos correspondientes a esta unidad se consideran dentro del conjunto denominado Facies Madrid, el cual comprende las facies terrígenas marginales, de composición arcósica, que se extienden desde el borde meridional del Sistema Central en esta área de la Cuenca de Madrid.

Desde el punto de vista litológico, dentro del conjunto detrítico de la Facies Madrid se distinguen dos unidades de materiales arcóscicos: arcosas gruesas (“arena de miga”), en las que predominan los materiales de grano grueso, y

arcosas y arcillas (“tosco”), que contiene finos más abundantes, pudiendo convertirse incluso en una arcilla típica. Naturalmente, no se pueden fijar límites definidos entre ambos materiales, por eso hay veces en que se habla de “arenas tosquizas”, “toscos arenosos”, etc.

Generalmente, la unidad de arcosas gruesas se dispone sobre la unidad de arcosas y arcillas. No obstante, existe una gran variedad de materiales detríticos diferenciados básicamente por su proporción de finos, siendo frecuente que la unidad de “arena de miga” lleve intercaladas capas de tosco más o menos abundantes y que en la unidad de “tosco” existan capas de arcosas interestratificadas de cierta importancia.

La unidad de arcosas y arcillas está formada por una alternancia monótona de arcosas, frecuentemente muy arcillosas, y arcillas arenosas que se estructuran en secuencias granodecrecientes arcosas - arcillas arenosas; mientras que la unidad de arcosas gruesas se diferencia de éstas fundamentalmente por presentar un tamaño de grano más grueso y por su escasa estructuración en secuencias, hecho correlativo con la baja proporción de fracción fina en la mayor parte de los niveles.

Composicionalmente, la fracción pesada de las arcosas presenta una notable homogeneidad, con porcentajes variables de feldespatos entre el 20% – 55%, plagioclasa subordinada en relación con los feldespatos potásicos, y espectro de minerales pesados dominado por el apatito.

El depósito de las arcosas queda integrado dentro de un sistema de abanicos aluviales cuyo abastecimiento

se realiza a partir del desmantelamiento de los granitoides del Sistema Central, con cierta influencia en la parte oriental de aportes procedentes de los macizos metamórficos de la Sierra de Guadarrama.

La relación de facies existente caracteriza esencialmente las zonas medias y distales de estos abanicos, siendo el régimen de deposición correspondiente en buena parte a procesos de transporte en masa del material arcósico, presentando esta deposición un carácter marcadamente episódico y discontinuo bajo condiciones climáticas.

Así, según los reconocimientos realizados, la experiencia en la zona de estudio y las referencias bibliográficas, pueden diferenciarse los siguientes niveles:

- **Nivel 0: rellenos antrópicos y/o suelo de alteración superficial.**

Se trata de un nivel integrado por materiales normalmente procedentes de excavaciones y/o suelo de alteración superficial integrado por arenas arcillosas de tonos marrones.

En general constituyen un suelo alterado y/o poco consolidado, de carácter heterogéneo y potencialmente compresible, de compacidad floja a media y baja capacidad portante, no adecuados para el apoyo de cimentaciones.

En la zona objeto de estudio presentan una potencia comprendida entre 0,80-1,60 m desde la cota de inicio de los reconocimientos realizados.

En el siguiente listado se indican las potencias obtenidas de suelo alterado y/o poco consolidado (Nivel 0), medidas desde la cota de inicio de cada uno de los reconocimientos:

Ensayo	Cota de las embocaduras de los reconocimientos (m)	Potencia del Nivel 0, desde embocadura de ensayos (m)
PD-1	-0,70 m	1,40 m
PD-2	-0,70 m	1,50 m

- **Nivel 1: arcosas y lutitas ocreas.**

Se trata de materiales detríticos formados por arenas cuarzofeldespáticas de grano medio a grueso, algo limosas o arcillosas de tonos marrones amarillentos con algún tramo más arcilloso.

Según los ensayos realizados se trata de un suelo meramente granular de compacidad de media a densa y muy densa. Se puede encontrar interdigitado con materiales más cohesivos.

Este nivel se identifica a partir de 1,40-1,50 m, según los reconocimientos realizados y desde la embocadura de los mismos.

ENSAYO	Cotas de las embocaduras de los ensayos (m)	Profundidad del Nivel 1, desde embocadura de ensayos (m)
PD-1	-0,70 m	>1,40 m
PD-2	-0,70 m	>1,50 m

4.2. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

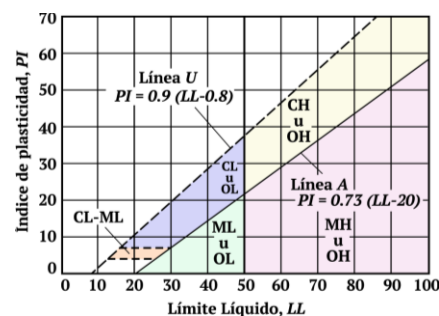
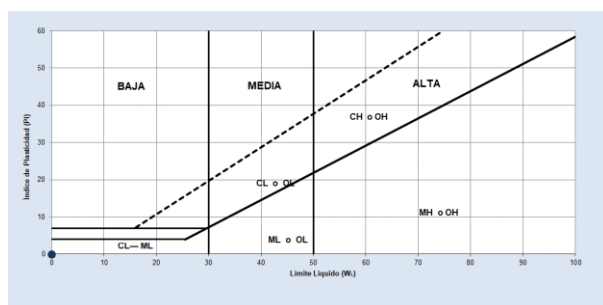
En este apartado se describen las principales características geotécnicas del terreno existente en la zona objeto de estudio:

Granulometría y plasticidad:

Las curvas granulométricas de las muestras extraídas representan los porcentajes en gruesos y finos. Atendiendo a los resultados obtenidos sobre las muestras ensayadas en laboratorio los materiales ensayados se pueden clasificar en función de su contenido en finos.

Respecto a la plasticidad, la representación de los resultados obtenidos en el gráfico de plasticidad de Casagrande, permite clasificar las fracciones finas de las muestras ensayadas.

MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL	U.S.C.S.	LL (%)	IP
M1	ALTERADA		NIVEL 1	GW	0,00	NP



Identificación en el campo excluyendo las partículas mayores de 7,6 cm y basado las fracciones en pesos estimados					Símbolo del grupo	Nombres típicos	
SUELOS DE GRANO GRUESO más del 50% es retenido en el tamiz nº200	GRAVAS- 50% o más de la fracción gruesa es retenido por el tamiz Nº4	Para la clasificación visual puede suponerse que la abertura del tamiz Nº4 es equivalente a medio centímetro.	Gravas limpias (con pocos finos o sin ellos)	Amplia gama de tamaños y cantidades apreciables de todos los tamaños intermedios	GW	Gravas y mezclas de arena y grava bien graduadas con pocos finos o sin finos	
				Predominio de un tamaño o un tipo de tamaños, con ausencia de algunos tamaños intermedios	GP	Gravas y mezclas de arena y grava mal graduadas, con pocos finos o sin finos	
			Gravas con finos (cantidad apreciable de finos)	Fracción fina o plásticas (para la identificación, ver el grupo ML más abajo)	GM	Gravas limosas, mezclas de grava arena y limo	
				Finos plásticos (para identificación ver el grupo CL más abajo)	GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla	
	ARENAS- más del 50% de la fracción gruesa pasa por el tamiz Nº4		Arenas limpias (con pocos finos o sin ellos)	Amplia gama de tamaños y cantidades apreciables de toso los tamaños intermedios	SW	Arenas y arenas con grava bien graduadas, con pocos dinos o sin finos	
				Predominio de un tamaño o un tipo de tamaños, con ausencia de algunos tamaños intermedios	SP	Arenas y arenas con grava mal graduadas con pocos finos o sin ellos	
			Arenas con finos (cantidad apreciable de finos)	Finos no plásticos (para identificación ver el grupo ML más abajo)	SM	Arenas limosas, mezclas de arenas y limo.	
				Finos plásticos (para identificación ver el grupo CL más abajo)	SC	Arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla.	
	Métodos de identificación para la fracción que pasa por el tamiz Nº40						
	SUELOS DE GRANO GRUESO más del 50% es retenido en el tamiz nº200	LIMOS Y ARCILLAS Límite líquido igual o menor que 50	Resistencia en estado seco (a la disgregación)	Distancia (reacción a la agitación)	Tenacidad (consistencia)		
Nula a ligera			Rápida a lenta	Nula	ML	Limos inorgánicos arenas muy finas, polco de roca, arenas finas limosas o arcillosas	
Media a alta			Nula a muy lenta	Media	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad bajo o media, arcillas con grava, arenosas o limosas	
Ligera a media			Lenta	Ligera	OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.	
LIMOS Y ARCILLAS Límite líquido igual o menor que 50		Ligera a media	Lenta a nula	Ligera a media	MH	Limos inorgánicos, arenas finas o limos con mica o diatomeas, limos clásticos.	
		Alta a muy alta	Nula	Alta	CH	Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad.	
		Media a alta	Nula a muy lenta	Ligera a media	OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media o elevada	
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS		Fácilmente identificables por su color, olor, sensación esponjosa y frecuentemente por su textura fibrosa.				PT	Turba y otros suelos altamente orgánicos.
Los suelos que poseen características de dos grupos se designan con la combinación de los dos símbolos, por ejemplo: GW-GC, mezcla bien graduadas de arena y grava. Todos los tamaños de tamices se refieren al U.S. Standar.							

Sistema unificado de clasificación de suelos (USCS). (En Lambe y Whitman, 1981)





Expansividad:

Según el mapa predictor de Riesgos por Expansividad de Arcillas en España (IGME) la parcela objeto de estudio estaría en la zona de arcillas no expansivas o dispersas en matriz no arcillosa: riesgo de expansividad nulo o bajo.

Mapa predictor de Riesgos por Expansividad de Arcillas en España

Leyenda



	ARCILLAS NO EXPANSIVAS O DISPERSAS EN MATRIZ NO ARCILLOSA: <u>RIESGO DE EXPANSIVIDAD NULO O BAJO</u>
	ARCILLAS EXPANSIVAS SUBORDINADAS O EMPLAZADAS EN ZONAS CLIMATICAS SIN DEFICIT ANUAL DE HUMEDAD: <u>RIESGO DE EXPANSIVIDAD BAJO A MODERADO</u>
	ARCILLAS EXPANSIVAS LOCALMENTE PREDOMINANTES Y EMPLAZADAS EN ZONAS CLIMATICAS CON DEFICIT ANUAL DE HUMEDAD: <u>RIESGO DE EXPANSIVIDAD MODERADO A ALTO</u>
	ARCILLAS EXPANSIVAS PREDOMINANTES O ZONAS DONDE SE HAN PRESENTADO PROBLEMAS DE EXPANSIVIDAD <u>RIESGO DE EXPANSIVIDAD ALTO A MUY ALTO</u>



■ R. Ortiz, 1975.

Se puede caracterizar el grado de expansividad de un suelo mediante dos criterios:

1.- Criterios empíricos, indirectos o cualitativos: utilizan correlaciones habituales entre parámetros granulométricos, límites de Atterberg, parámetros climáticos, etc. La expansividad se clasifica en “baja”, “media”, “alta” y “muy alta”.

2.- Criterios semidirectos o semicuantitativos: de estos datos se obtienen parámetros como la presión de hinchamiento. El ensayo de “presión de hinchamiento” es el más conocido de inundación bajo carga superficial de suelo, sería la “capa activa”, la humedad del suelo y, en consecuencia, su hinchamiento varía cuanto más cerca está de superficie topográfica. Esta zona activa depende de la climatología local y del grado de facilidad de un suelo para mojarse o secarse. Los apoyos bajo la capa activa no sufrirán movimiento.

Como valores de comparación se recogen los siguientes parámetros según *R. Ortiz, 1975*.

Expansividad	Límites de retracción	IP	WL	% = 200	% <0,001mm	Actividad IP/ = 2 (Skemptonmod)
Baja	> 15	<18	<30	<30	<15	<0,5
Media	15-28	15-28	30-40	30-60	13-23	0,5-0,7
Alta	25-40	25-40	40-60	60-95	20-30	0,7-1
Muy alta	> 35	>35	>60	>95	>30	> 1,0

Expansividad	Potencial hinchamiento (%)	Índice Lambe (kg/cm ²)	Presión de hinchamiento (kg/cm ²), probable	% Hinchamiento probable
Baja	0-1,5	<0,8	<0,3	<1,0
Media	1,5-5	0,8-1,5	0,3-1,2	1-5
Alta	5-25	1,5-2,3	1,2-3	3-10
Muy alta	>25	>2,3	>3,0	>10

En función de los datos de plasticidad obtenidos y las referencias bibliográficas y la experiencia en la zona de estudio, en principio no será necesario tomar medidas encaminadas a mantener el grado de humedad natural del terreno para evitar, de esta forma, la aparición de posibles fenómenos de carácter expansivo por cambios de volumen (hinchamiento o retracción).

Actividad química:

En los reconocimientos realizados del día **17 de septiembre de 2024** no se detectó ningún nivel de agua.

Si durante la fase de construcción se detectara presencia de agua en el terreno, se nos deberá avisar para tomar una muestra de la misma y llevar a cabo su análisis en laboratorio.

Por otro lado, en la muestra de suelo analizada **Nivel 1** el contenido en sulfatos obtenido es bajo, **negativo (inferior a 2000 mg/kg)**, lo que corresponde a terrenos no agresivos, ya según la *Tabla 27.1. Clasificación de la agresividad química del Capítulo 7 del Código Estructural (Título 2. Estructuras de hormigón)* el tope máximo para ser considerados agresivos es de 2000 mg/kg.

Tabla 27.1.b. Clasificación de la agresividad química				
TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETRO	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		XA1	XA2	XA3
		ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE
SUELO	★Grado de acidez Baumann-Gully (ml/kg) según UNE EN 16502	>200	(*)	(*)
	Ión sulfato (mg SO ₄ ²⁻ / kg de suelo seco) según UNE 83963	2000-3000	3000-12000	>12000

★ El ensayo de Grado de acidez Baumann-Gully no se realiza porque no es necesario dadas las características del terreno.

Con estos resultados, en principio, **no será necesaria la utilización de cementos especiales** resistentes a la acción de los sulfatos en la formación de los hormigones en contacto con el terreno, aunque es conveniente cuidar su ejecución para que estos resulten compactos y poco permeables.

Módulo de balasto vertical:

Es la razón entre la tensión aplicada sobre una superficie y el desplazamiento producido. Se podrán los valores de coeficiente de balasto K_{30} según la *Tabla D.29. Valores orientativos del coeficiente de balasto*, así:

Tabla D.29. Valores orientativos del coeficiente de balasto, K_{30}	
Tipo de suelo	K_{30} (MN/m ³)
Arcilla blanda	15-30
Arcilla media	30-60
Arcilla dura	60-200
Limo	15-45
Arena floja	10-30
Arena media	30-90
Arena compacta	90-200
Grava arenosa floja	70-120
Grava arenosa compacta	120-300
Margas arcillosas	200-400
Rocas algo alteradas	300-5.000
Rocas sanas	>5.000

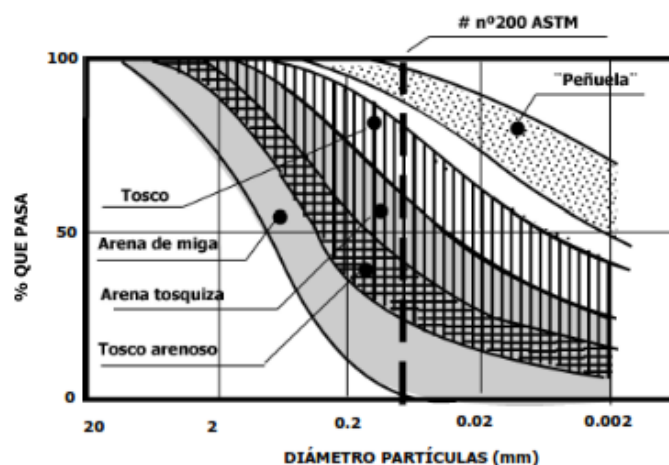
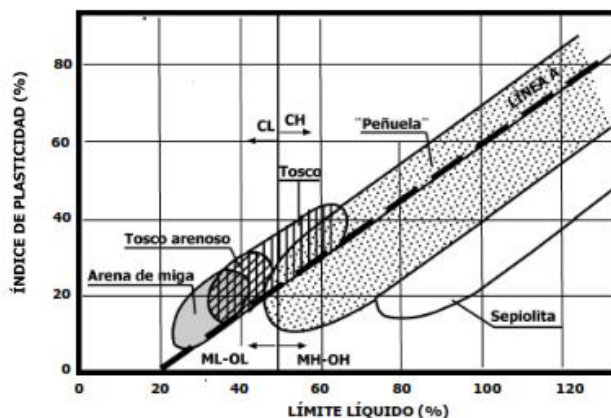
NIVEL	Módulo de balasto vertical, K_{30} = (MN/m ³)
Nivel 1	60-200 MN/m ³

Otros parámetros geotécnicos estimados.

Las litologías presentes en la zona de estudio se corresponden o se pueden extrapolar a los depósitos terciarios de Madrid, por lo que a continuación se dan valores de diversos parámetros tomados de la tesis doctoral doña Carola Sahueza Plaza denominada "Criterios y Parámetros de Diseño para Pantallas Continuas en Madrid".

En la denominada Facies Madrid (De la Fuente, Rodríguez Ortiz, etc) se ha establecido una diferenciación basada en el contenido en finos, así:

Granulometría de los suelos de Madrid (Oteo, 1995)	
Denominación	Contenido de finos (%<0,08 mm)
Arena de miga	<25
Arena tosquiza	25-40
Tosco arenoso	40-60
Tosco	60-80
Peñuela	>80



Parámetros geotécnicos recomendados para el cálculo de pantallas continuas en Madrid

Suelo	Densidad aparente (kg/cm ³)	Cohesión c' (KPa)	Rozamiento interno Φ' (°)	Módulo de deformación (subsid.) e (MPa)	Módulo de Poisson ϕ	Coefficiente de reacción lateral KH (T/m ³)
Rellenos antrópicos	1,80	0	28	8-10	0,35	2.000
Rellenos compactados	2,10	20	34	100	0,28	8.000
Aluvial	2,00	0	32	10-15	0,32	5.000
Arenas cuaternarias	2,00	0-5	34	30-60	0,30	8.000
Arena de Miga	2,00	5-10	35	55-75	0,30	12.000-20.000
Arenas Tosquizas	2,05	10-15	33	80-100	0,30	15.000-20.000
Tosco Arenoso	2,08	20-25	32,5	130	0,30	25.000-35.000
Toco	2,10	30-40	30	150-180	0,30	30.000-40.000
Tosco con Alta Plasticidad	2,06	40-80	28	200	0,28	40.000
Peñuelas	2,00	50-60	28	200	0,28	35.000-55.000
Peñuelas verdes con yesos	2,10	50-80	30	250	0,27	40.000-55.000
Peñuelas reblandecidas	2,00	0-10	28	10	0,35	5.000
Arenas Micáceas Miocenas	2,10	5-10	34	50	0,30	10.000
Sepiolitas	1,60	20	28	300-500	0,28	20.000
Niveles Carbonatados	2,20	150	32	600	0,28	80.000-1000.000
Yesos	2,30	70-100	28	400	0,26	60.000

Otros parámetros medios y/o estimados:

NIVEL 0	
PARÁMETRO	VALOR
K (m/s)	$10^{-2} - 10^{-5}$
g densidad seca (g/cm ³) <i>*estimada</i>	1,85
g densidad aparente (g/cm ³) <i>*estimada</i>	1,80
g densidad sumergida (g/cm ³) <i>*estimada</i>	1,26
C' cohesión (kg/cm ²) <i>*estimado</i>	0
ϕ ángulo de rozamiento interno (°) <i>*estimado</i>	28

NIVEL 1	
PARÁMETRO	VALOR
K ₃₀ (MN/m ³)	90-200
K (m/s)	$10^{-2} - 10^{-5}$
Humedad (%)	2,7
#0,080 (%)	3,3
Límite líquido (%)	0,0
Índice de plasticidad	NP
Sulfatos (mg/kg)	Negativo
g densidad seca (g/cm ³) <i>*estimada</i>	1,80
g densidad aparente (g/cm ³) <i>*estimada</i>	2,00
g densidad sumergida (g/cm ³) <i>*estimada</i>	1,20
C' cohesión (kg/cm ²) <i>*estimado</i>	0,2
ϕ ángulo de rozamiento interno (°) <i>*estimado</i>	30

5. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS.

En este apartado se exponen, en función de las características del terreno existente y de los resultados obtenidos en los reconocimientos efectuados diferentes recomendaciones constructivas, para lo cual se analizan aspectos tales como: localización y características del nivel freático, trabajos de excavación previstos (vaciados), y tipo de cimentación y tensión admisible al terreno.

5.1. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL NIVEL FREÁTICO.

La hidrogeología regional de la Cuenca del Tajo está caracterizada por las formaciones acuíferas fundamentalmente detríticas terciarias y detríticas cuaternarias. Con menos incidencia están los acuíferos de materiales cristalinos correspondientes al zócalo regional Hercínico del Sistema Central.

Desde el punto de vista hidrogeológico lo materiales aflorantes se pueden agrupar:

- Precámbrico paleozoico: se incluyen materiales graníticos de la orogenia Hercínica y metamórfico (metasedimentos y ortogneises glandulares) dando lugar al conjunto de rocas cristalinas y esquistosas de muy baja permeabilidad, afectados por una densa red de fracturas y diques que los proporcionan cierto grado de permeabilidad hasta grado medio.
- Detrítico terciario: conforma los materiales con las mejores características hidrogeológicas, que en función del grado de permeabilidad pueden ser de permeabilidad baja y muy baja por porosidad intergranular, materiales de la facies Guadalajara, provenientes de la denudación de los materiales metamórficos del Sistema Central, por lo general arcillas y arenas arcillosas. De permeabilidad media correspondiente a la facies Madrid, generalmente arcosas o arenas arcósicas, que provienen de la erosión y depósitos de los materiales graníticos. Dentro de la facies Madrid existe una unidad litológica arcillosa ("peñuelas" de muy baja permeabilidad. El acuífero de este conjunto es único, libre, complejo, heterogéneos y anisótropo, de gran espesor multicapa de sedimentos (de hasta 3000 m) extenso (Cuenca del Tajo) y calidad de las aguas subterráneas.
- Cuaternarios: asociados a la red de drenaje actual y conectados hidráulicamente a ellos. Puede ser, permeabilidad media alta formada por gravas y arcillas de porosidad intergranular buena a muy buena, formaciones de depósitos fluviales (terrazas de fondo de valle). Permeabilidad baja a muy baja de arcillas y limos de fondo endorreicos en llanuras de inundación. Son acuíferos libres y conectados con los ríos principales, cuya recarga se produce por el agua de lluvia y de facies infrayacentes y por filtración de cursos superficiales.

En los ensayos realizados el día **17 de septiembre de 2024** no se detectaron niveles de agua.

Los niveles no han de considerarse estables, dado que se encuentran sometidos a fluctuaciones condicionadas por el régimen hidrológico, condiciones hidrogeológicas, aportes o extracciones artificiales, etc.

En lo que respecta al valor del coeficiente de permeabilidad (K) estimado, se podrán considerar los valores que se indican en el siguiente cuadro, según Tabla 28 CTE-DB-SE-C.

Nivel	Coeficiente de Permeabilidad (m/s)
Nivel 0	10^{-2} - 10^{-5}
Nivel 1	10^{-2} - 10^{-5}

La tipología de la investigación no permite controlar los niveles de agua a lo largo de un periodo de tiempo prolongado, salvo el que se ciñe al tiempo de la ejecución de los trabajos.

Normalmente, en este tipo de terrenos, la presencia de agua no suele corresponder a la existencia de un nivel freático generalizado, sino más frecuentemente, a niveles colgados o bolsas de agua existentes a favor de estratos o capas de naturaleza más o menos arenosa (más permeables) limitados por estratos o capas de naturaleza más arcillosa (menos permeables).

En la zona objeto de estudio, en caso de detectarse presencia de agua podría obedecer a la existencia de rezumes o filtraciones a favor de pequeñas “vetas” o sub-niveles más permeables dentro del Nivel 1, por donde pueden canalizarse de forma preferente las aguas de diverso origen: fugas de la red de saneamiento, infiltraciones procedentes de la escorrentía superficial, etc., o bien de forma similar, a las infiltraciones del agua de lluvia a través de los rellenos antrópicos (Nivel 0) superiores (suelo alterado y/o poco consolidado, más permeable).

Según esto, la presencia de filtraciones de agua podría interpretarse como correspondiente a aguas colgadas dentro de pequeñas “vetas” o sub-niveles más permeables pertenecientes al Nivel 1 y/o a aguas de lluvia infiltradas a través de los materiales pertenecientes al Nivel 0, embalsadas.

En definitiva, no debe descartarse la posibilidad de que puedan aparecer “rezumes” o filtraciones de agua a favor de lentejones arenosos más permeables dentro del Nivel 1, e incluso, por infiltraciones del agua de lluvia que pueden circular en la zona de contacto entre los materiales miocenos del Nivel 1 y el Nivel 0.

5.2. VACIADOS.

MÉTODOS DE EXCAVACIÓN.

La excavación que se realice viene impuesta tanto por la construcción, como por la profundidad que se precise para alcanzar el apoyo de la cimentación en un terreno competente.

Los suelos presentan una resistencia mecánica media con lo cual, la excavación podrá realizarse con medios mecánicos convencionales, fácilmente ripables, con ayuda de medios neumáticos en las zonas más cementadas.

En este proceso, se deberán tomar, además, las medidas oportunas para realizar la excavación sobre materiales degradables y erosionables en aquellos puntos en los que queden al descubierto.

TALUDES.

Para la ejecución de posibles taludes en excavaciones temporales se podrá llevar a cabo un vaciado de tipo convencional con taludes tendidos (del orden de 1H/1V o algo inferiores) en las zonas ocupadas por los materiales del Nivel 0 y se pueden tomar taludes de 4H:3V (37°) en el Nivel 1.

En todo caso, dichas pendientes del talud serán válidas para taludes provisionales, para alturas de excavación del orden de 2,50 – 3,00 m, por lo que la construcción deberá realizarse en el plazo de tiempo más breve posible con el fin de mantener la estabilidad de los taludes recomendados. Y siempre que no exista afloramiento de agua a la excavación.

En este proceso, se deberán tomar, además, las medidas oportunas para realizar la excavación sobre materiales degradables y erosionables en aquellos puntos en los que queden al descubierto.

ELEMENTOS DE CONTENCIÓN.

Las condiciones de excavación y vaciado varían en función del tipo de terreno existente y de otros factores como la posible presencia de nivel freático, las infraestructuras o edificaciones próximos o colindantes, etc.

Para contener los empujes del terreno, según CTE, existen varios elementos estructurales, como los muros de contención, que son función de las solicitaciones y concionantes exteriores que garanticen la seguridad de la obra, estabilidad de taludes verticales, estabilidad de viales, edificios colindantes, etc.

Se puede definir un muro de contención como una estructura rígida o flexible destinada a contener suelo, además se ha de considerar en su diseño los empujes hidrostáticos, así como los derivados de las sobrecargas en el trasdós del alzado.

Si fuera necesario en proyecto se pueden contemplar distintos tipos de muros de contención, según su funcionamiento estructural.

A continuación, se dan nociones de cada tipo, quedando a juicio del técnico proyectista la elección de contención en función de las características del terreno descritas y la viabilidad en obra.:

- **Muros en voladizo.**

Suelen usarse en contenciones en las que se precisa que el alzado sea vertical por las propiedades en su trasdós. La verticalidad se puede alcanzar al encofrar el hormigón. Son estructuras en forma de T invertidas en las que la base está constituida por una losa o zapata sobre la que se construye el alzado que contienen al terreno. Los esfuerzos de flexión y cortante generados por el empuje de tierras se absorben mediante hormigón armado en una o ambas caras.

- **Muros de sótano.**

Suelen utilizarse en las construcciones de estructuras enterradas que posteriormente quedan arriostradas por sus propios forjados (sótanos de viviendas, aparcamientos subterráneos, etc). Están sometido al empuje del terreno que contiene, además de soportar las cargas procedentes de forjados pilares y/o muros de carga que nacen de su coronación.

- **Muros por bataches.**

Suelen utilizarse para solucionar contenciones en sustratos rocosos o de elevada competencia, en ausencia de nivel freático y donde no es posible dejar taludes provisionales para plantear muros encofrados tradicionales. Se realizan in situ en sentido descendente y a medida que se ejecuta la excavación. Constituidos por placas (o bataches) de unos 3 x 3 m de altura con un espesor de entre 35-80 cm encofrados y hormigonados contra el terreno, cada una de las placas se ancla al terreno una vez endurecido el hormigón. Los bataches se ejecutan a medida que se avanza con la excavación.

- **Muro pantalla.**

Suelen emplearse para realizar excavaciones verticales en aquellos casos en lo que el terno no sería estable ejecutando el talud necesario para alcanzar el fondo del vaciado. Son necesarios en excavaciones en las que existan estructuras medianeras susceptibles de sufrir las consecuencias de la construcción de un muro tradicional. También para eliminar posibles filtraciones laterales de agua al interior de la excavación, también para eliminar o reducir las posibles filtraciones verticales a través del fondo de la misma o asegura la estabilidad de este frente a fenómenos de sifonamiento.

_Pantallas continuas de hormigón: consisten en la excavación de una zanja, entre 0,45 y 1,50 m espesor, ejecutada secuencialmente por módulos de ancho variable. La anchura oscila entre un valor mínimo correspondiente a la máxima apertura de la cuchara bivalva (3,60 m) y un valor máximo de 4 a 4,50 m.

_Pantallas discontinuas de hormigón: consiste en la organización mediante elementos individuales (pilotes-micropilotes) que se disponen más o menos cercanos entre sí en función de las necesidades de la obra.

Pantallas discontinuas de pilotes: se efectúan mediante pilotes perforados. Son estructuras de contención complejas a ejecutar. Alternativa en situaciones donde el nivel freático no sea interceptado por el vaciado interior ya que son permeables al flujo de agua, excepto en el caso de que los elementos sean secantes. Aportan gran rigidez a la flexión si se utilizan pilotes de gran diámetro lo que las convierte en alternativas a considerar en estabilización de deslizamientos.

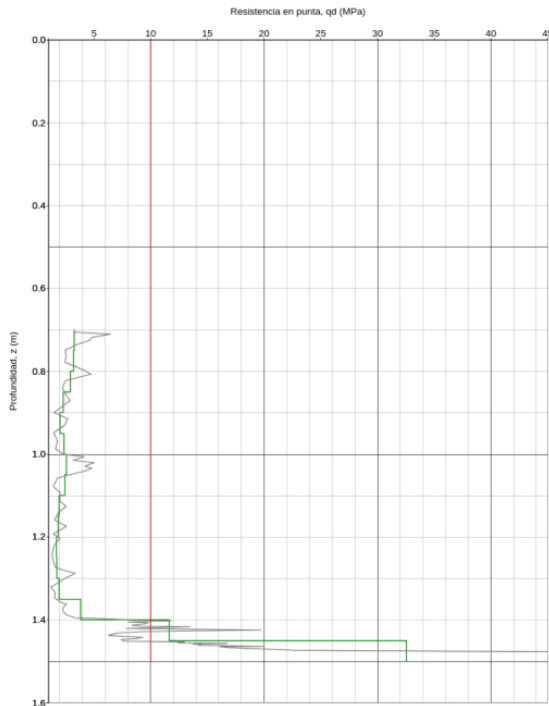
Pantallas discontinuas de micropilotes: son alternativa a las pantallas continuas de pilotes, en aquellos casos donde se tengan condicionantes de espacios reducidos, alturas libres de trabajo limitadas, accesos al solar complicados, etc. Tienen la misma limitación que las pantallas de pilotes aislados referente a la entrada de agua al interior de la excavación.

5.3. CIMENTACIÓN.

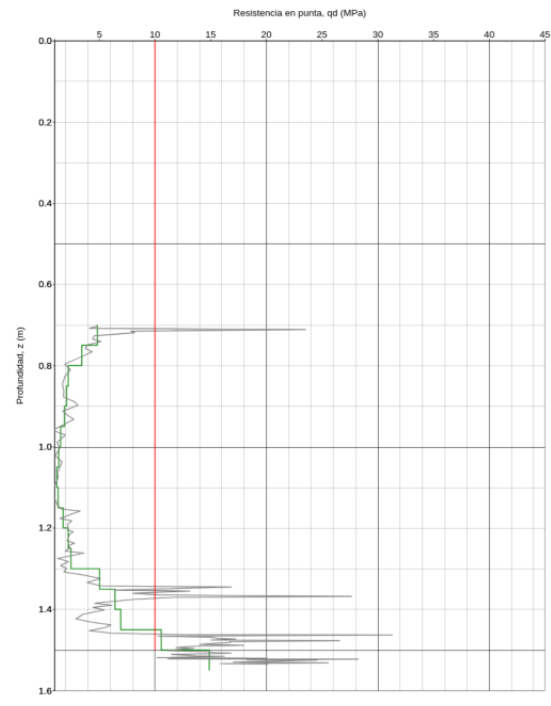
- Capacidad portante:

En el caso del ensayo de penetración dinámica a energía variable (tipo Panda2), la evolución de la resistencia y la estimación de tensión admisible realizada por el fabricante del equipo para el ensayo realizado, se exponen en los siguientes gráficos; donde partiendo de la resistencia por punta a la penetración dinámica de energía variable “ q_p ” media, se correlaciona con la capacidad portante siguiendo los criterios de Sanglerat (1972).

PD1



PD2



-Distorsión angular:

La Norma Tecnológica de cimentaciones superficiales del Ministerio de la Vivienda (CIS 0202) recomienda para la distorsión angular (asiento diferencial entre dos pilares contiguos dividido por la distancia entre pilares) un valor de 1/500.

Suponiendo una distancia máxima entre pilares en torno a 4,50 m, el asiento diferencial máximo tolerable sería del orden de 0,9 cm.

Para la relación asiento total - asiento diferencial es práctica habitual admitir asientos del orden del doble del asiento diferencial máximo tolerable. En este caso el asiento máximo total admisible sería de $S_{ad} \approx 2$ cm.

- Asientos:

A continuación, realizamos una comprobación por asientos para las tensiones obtenidas.

Se puede evaluar el orden de magnitud del asiento máximo absoluto admisible para la cimentación siguiendo el criterio de Burland y Burbidge. Según la siguiente expresión:

$$S_i = f_s f_i q'_b B^{0.7} I_c$$

Siendo:

S_i , el asiento medio al final de la construcción en mm

q'_b , presión efectiva bruta aplicada en la base de la cimentación (KN/m²)

B , el ancho de la zapata o losa (cm)

I_c , índice de compresibilidad, en función del valor medio de golpeo N_{spt} del ensayo SPT.

f_s , coeficiente dependiente de las dimensiones de la cimentación directa, supuesta ésta rectangular.

f_i , factor de corrección que permite considerar la existencia de una capa rígida por debajo de la zapata a una profundidad dentro de la cual se produce el 75 % del asiento.

Para una cimentación por losa el asiento admisible es el inferior a 25 mm. Se estiman unas dimensiones de zapata de 1x1 m.

Asientos	
Si : asiento instantáneo	0,13 cm
St: asiento total	0,19 cm

- Presión vertical de servicio, según CTE.

Se recomienda estudiar realizar una cimentación sobre los materiales correspondientes al Nivel 1, anteriormente definidos, mediante apoyos empotrados a partir de 1,50 respecto de la embocadura de los ensayos, en el momento de realizar los mismos (ver perfiles litológicos interpretados), donde podrán adoptarse unas tensiones admisibles al terreno (Presión vertical admisible de servicio, según CTE) del orden de 2,50 kg/cm².

Para alcanzar las condiciones de empotramiento se deben cumplir los siguientes condicionantes:

- El empotramiento de todas las zapatas deberá realizarse en la medida de lo posible sobre material con características mecánicas similares para evitar asientos diferenciales inducidos por comportamientos elásticos heterogéneos.
- Para evitar el deslizamiento de la estructura, se realizará un cajeado o empotramiento del plano de empotramiento de las zapatas.
- El plano de empotramiento de las zapatas será horizontal.

Debido a la profundidad que deberá alcanzar la base de la cimentación se debería realizar una cimentación de tipo semiprofundo mediante zapatas apoyadas en pozos rellenos de hormigón pobre, cuya base inferior alcance las profundidades indicadas, y que funcionarán a modo de "plinto" para transmitir de la estructura a los niveles más profundos y resistentes del terreno (Nivel 1).

Durante la fase de construcción, deberá comprobarse que los apoyos de la cimentación se llevan a cabo sobre los materiales pertenecientes al Nivel 1, una vez sobrepasado el Nivel 0 superior.

A continuación, se exponen una serie de puntos por los que se ha de considerar esta solución:

- Dada la profundidad de cimentación la realización de los pozos se debería hacer a mano lo cual, dada la profundidad de la excavación no es seguro para el personal.
- Hay que tener en cuenta la posible inestabilidad de la excavación.
- Si la excavación se realiza con medios mecánicos (aunque a priori dadas las dimensiones sería difícil) no se puede garantizar que se pueda conseguir un apoyo horizontal a partir.

Por todo ello se recomienda estudiar una solución de cimentación mediante micropilotes.

Estudios Geotécnicos y Control de Materiales

Opción 2. Micropilotes.

• Introducción:

Para una solución mediante micropilotes, debido a la variabilidad existente en el mercado respecto a las condiciones de ejecución (inyecciones) y armado de los mismos, se deberá consultar a la empresa encargada de los trabajos (especialistas en este campo) para que realicen los cálculos del tipo de micropilotaje que finalmente se adopte. No obstante, se calculan una serie de parámetros. Los cálculos se realizan considerando una inyección de tipo IU.

En este apartado se dan los parámetros geotécnicos de cálculo para una cimentación profunda mediante micropilotes. A continuación, se muestra la metodología y los cálculos realizados según la “Guía para el diseño y la ejecución de micropilotes al terreno en obras de carretera” del Ministerio de Fomento, para el cálculo de las resistencias por punta y fuste de los micropilotes.

El valor de la resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento $R_{c,d}$, deberá ser mayor o igual que el esfuerzo axial (compresión) de cálculo transmitido por la estructura en la hipótesis más desfavorable $N_{c,Ed}$, es decir:

$$R_{c,d} \geq N_{c,Ed} \quad \text{Donde:}$$

$R_{c,d}$: Resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento (esfuerzo axial de compresión)
 $N_{c,Ed}$: Esfuerzo axial de cálculo (compresión) obtenido a partir de acciones mayoradas.

La resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento será la suma de las resistencias de cálculo por fuste y por punta, las cuales dependen de las características del micropilote, como del terreno de su entorno.

$$R_{c,d} = R_{p,d} + R_{fc,d}$$

Para realizar los cálculos se precisan datos de resistencia a compresión simple. En el siguiente cuadro el CTE en la tabla D.23. se muestran valores orientativos de N_{SPT} , resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelo.

Tabla D.23. Valores orientativos de N_{SPT} , resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos			
Tipo de suelo	N_{SPT}	Q_u (kN/m ²)	E (MN/m ²)
Suelos muy flojos o muy blandos	< 10	0-80	<8
Suelos flojos o blandos	10-25	80-150	8-40
Suelos medios	25-50	150-300	40-100
Suelos compactos o duros	50-Rechazo	300-500	100-500
Rocas blandas	Rechazo	500-5.000	500-8.000
Rocas duras	Rechazo	5.000-40.000	8.000-15.000
Rocas muy duras	Rechazo	>40.000	>15.000

• Rozamiento unitario por fuste para esfuerzos a compresión.

Utilizando las **correlaciones empíricas**, que se obtiene mediante la siguiente expresión, el rozamiento unitario por fuste del micropilote:

$$r_{fc,d} = \frac{r_{f,lim}}{F_r}$$

$r_{fc,d}$ = Rozamiento unitario por fuste frente a esfuerzos

$r_{f,lim}$ = Rozamiento unitario límite que se puede obtener a partir de la figura 1 y 2.

F_r = Coeficiente de minoración, que tiene en cuenta la duración de la función estructural de los micropilotes. Para obras donde la duración es superior a 6 meses, se adopta un valor de **F**

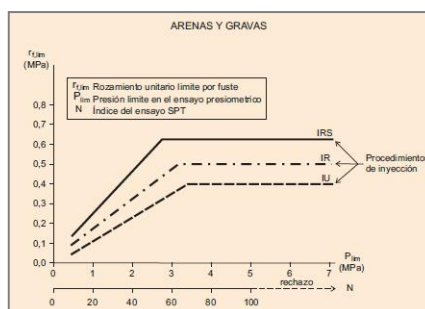


Figura 1: Resistencia unitaria límite por fuste para arenas y gravas.

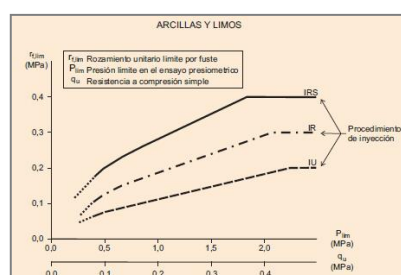


Figura 2: Resistencia unitaria límite por fuste para arcillas y limo.

IRS: Inyección repetitiva seleccionada – IR: Inyección repetitiva. – IU: Inyección única global.

Para la parte del fuste que se encuentre a menos de 5 m de profundidad ($z < 5$ m), se deberá utilizar como valor de rozamiento unitario límite, el correspondiente a una inyección de **tipo IU**.

- Rozamiento unitario por fuste para esfuerzos a tracción.**

En el caso de que el micropilote deba estar sometido a esfuerzos a tracción, el rozamiento unitario por fuste de cálculo para esfuerzos a tracción se podrá obtener a partir de la siguiente fórmula:

$$r_{ft,d} = \eta \cdot r_{fc,d}$$

$r_{fc,d}$ = Rozamiento unitario por fuste frente a esfuerzos a compresión.

η = coeficiente que tiene en cuenta la existencia de cargas alternas sobre el micropilote.

Micropilotes sometidos alternativamente a carga de tracción y compresión, $\eta = 0.60$

Micropilotes sometidos únicamente a cargas de tracción, $\eta = 0.75$.

- Rozamiento por fuste del micropilote.**

Una vez obtenido el rozamiento unitario, se calcula el rozamiento por fuste del micropilote mediante la siguiente expresión:

$$R_{fc,d} = \sum_{i=1}^n A_{Li} \cdot (r_{fc,d})_i$$

$r_{fc,d}$ = Rozamiento unitario por fuste frente a esfuerzos a compresión.

A_{Li} = Área lateral del micropilote en la zona comprendida en el tramo i -ésimo de la zona discretizada

n = Número de tramos que comprende la discretización.

- Resistencia por punta del micropilote.**

En el caso de que se prevea que el micropilote se empotre en niveles que presenten consistencias muy firmes a duras, con valores de compresión simple superiores a 100 KPa, para el cálculo de la capacidad portante frente a hundimiento del micropilote podrán considerarse también el valor de resistencia por

punta, que viene dado por la expresión:

$$R_{p,d} \leq 0,15 R_{fc,d}$$

$R_{p,d}$ = Rozamiento por punta.

$R_{fc,d}$ = Rozamiento por fuste frente a esfuerzos a compresión.

- **Resistencia frente al hundimiento.**

Por último, a partir de los valores de rozamiento por punta y por fuste se obtiene la resistencia de cálculo frente al hundimiento, mediante la siguiente expresión:

$$R_{c,d} = R_{p,d} + R_{fc,d}$$

Nota: se consideran nulos los parámetros resistentes del Nivel 0.

- **Resultados.**

Como rozamiento unitario por fuste de cálculo ($r_{fc,d}$) de los micropilotes, considerando una inyección de tipo IU, podrá tomarse un valor **de 12,12 t/m²** dentro de los materiales del **Nivel 1**.

- **Otras consideraciones generales.**

Queda a juicio del técnico proyectista la solución de contención y cimentación a emplear en base a las recomendaciones dadas en el presente estudio y en función de las necesidades y la viabilidad del proyecto.

Los elementos de contención se concebirán en la hipótesis de que el suelo afectado por éstos se halle aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante los trabajos de reconocimiento geotécnico.

Si el suelo presenta irregularidades no detectadas tras dichos reconocimientos o si se altera su estado durante las obras, su comportamiento geotécnico podrá verse alterado.

Para evitar modificaciones en las condiciones de humedad que pudieran dar lugar a alteraciones en las características resistentes del terreno, se considera imprescindible realizar un vaciado y la ejecución de la cimentación en el menor tiempo posible, evitando prolongadas exposiciones a la intemperie de los taludes resultantes en las excavaciones.

Si el hormigonado no se efectúa de manera inmediata, se recomienda dejar sin excavar 15 cm o bien echar una capa de hormigón de limpieza con el fin de proteger la base de cimentación.

Ha de tenerse en cuenta a la hora de ejecutar los muros de contención no sólo las recomendaciones expuestas en los apartados anteriores, además se recomienda valorar las condiciones del entorno, en particular los viales, servicios y edificaciones próximas que pudieran ver afectada su estabilidad.

Debe tenerse en cuenta que los ensayos realizados son reconocimientos puntuales del terreno, por lo que en la correlación entre los mismo existe un cierto grado de extrapolación, sólo válido si se confirma al ejecutar las excavaciones para efectuar la cimentación.



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

Las recomendaciones anteriores se basan en prospecciones puntuales. Si se observan durante la fase de ejecución diferencias con lo aquí descrito, se nos deberá comunicar por si hubiese que establecer alguna recomendación complementaria.

Humanes de Madrid, septiembre de 2024

GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000 S.L.
C.I.F. B-82644477
C/ ADELFA, 11 - 28970 HUMANES
TELF: 91 492 02 20
FAX: 91 697 29 64

Fdo.: AÍDA NISTAL TERRÓN
Geóloga
Colegiado nº 7.154

Fdo.: ALFREDO COMENDADOR COLORADO
Director del Laboratorio
Colegiado nº 3.635

GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000, S.L. LABORATORIO OFICIALMENTE ACREDITADO. Organismo Acreditador: Dirección General de Arquitectura y Vivienda de la Comunidad de Madrid, Fecha 4 de marzo del 2005. Áreas **EHA**: Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero (**N.R.-03061EHA05**), **GTL**: Ensayos de laboratorio de geotecnia (**N.R.-03062GTL05**), **GTC**: Sondeos, toma de muestras y ensayos "in-situ" para reconocimientos geotécnicos (**N.R.-03063GTC05**), **AMC**: Control de morteros para albañilería (**N.R.-03064AMC05**)



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

ANEJOS A LA MEMORIA

Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

Ascensor en CEIP Julián Besteiro
Calle Desarrollo nº52
Móstoles (Madrid)
EG-202405/28081



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales

 gmd@geotecnia.org
 914 920 220
638 290 236
www.geotecnia.org

ANEJO Nº 1. MAPA GEOLÓGICO REGIONAL Y CROQUIS DE SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTOS

Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

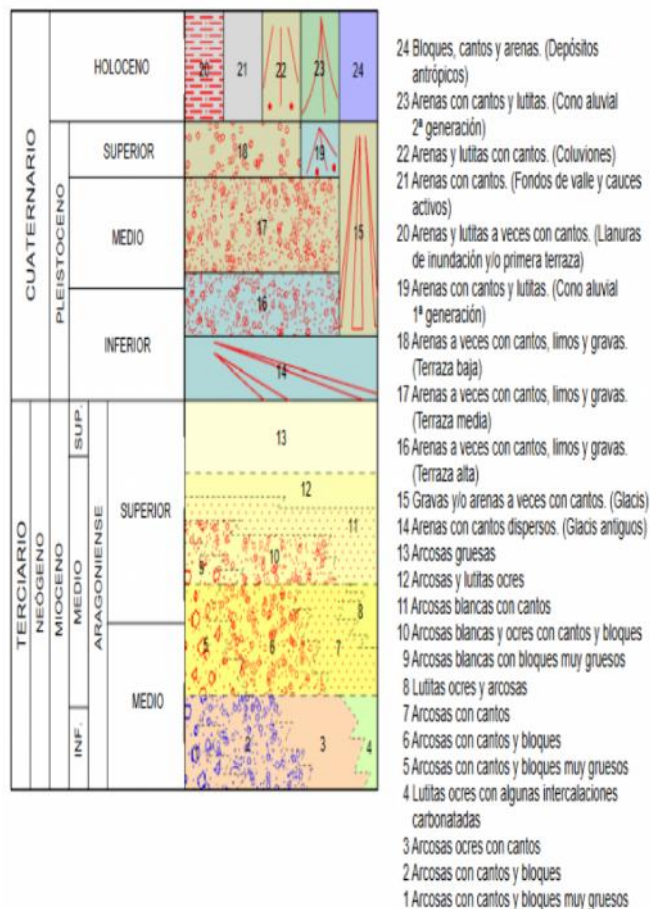
Ascensor en CEIP Julián Besteiro
Calle Desarrollo nº52
Móstoles (Madrid)
EG-202405/28081

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

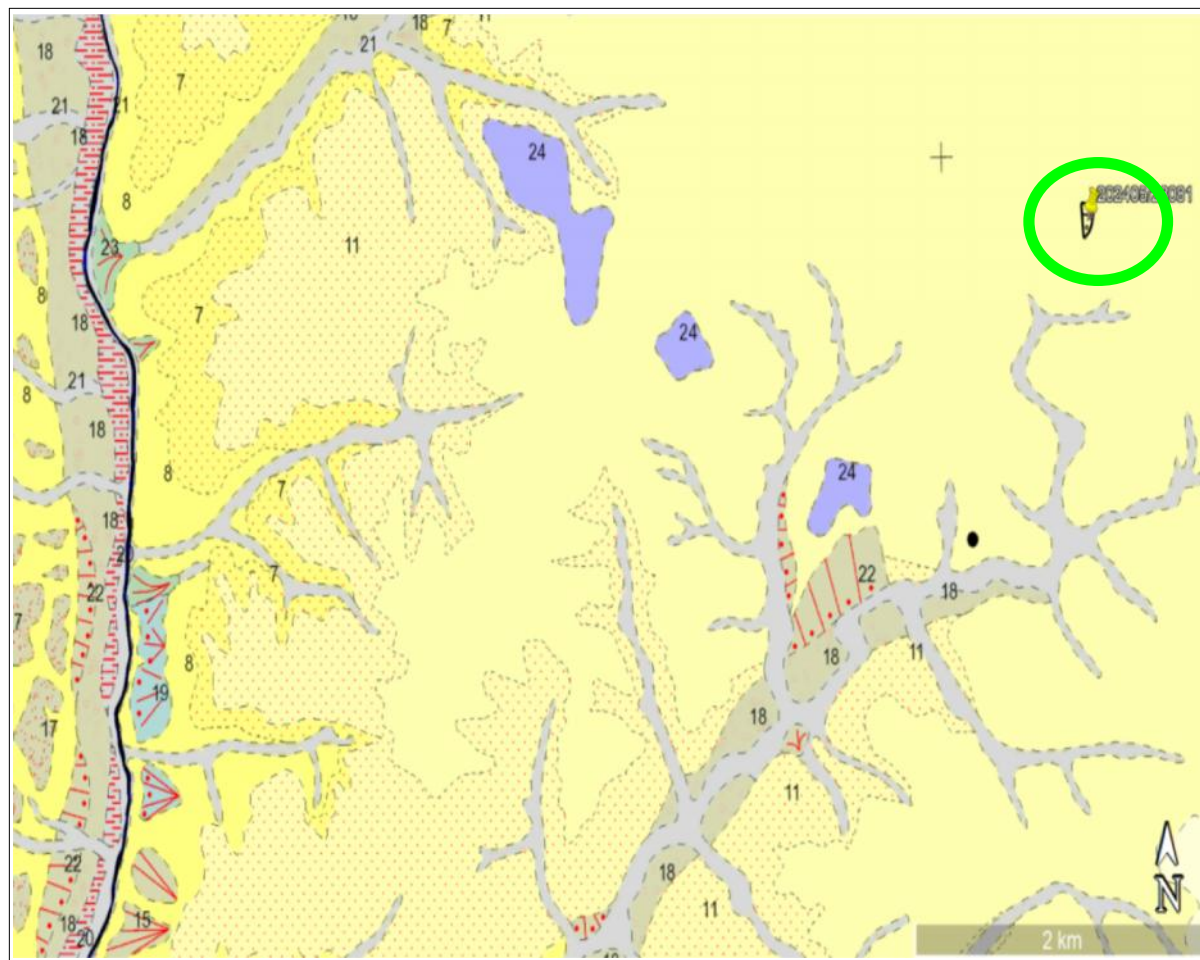
Hoja 581- Móstoles

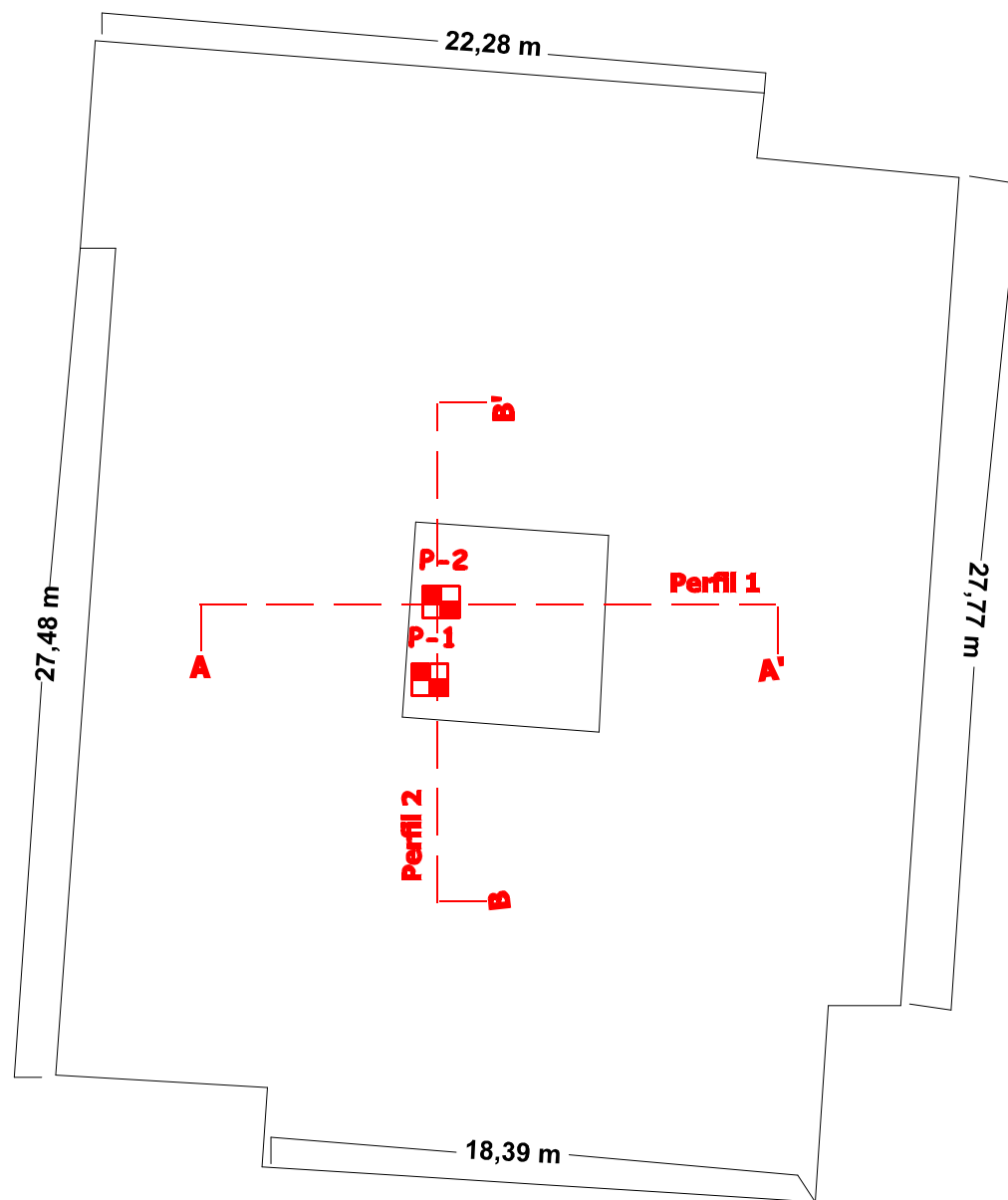
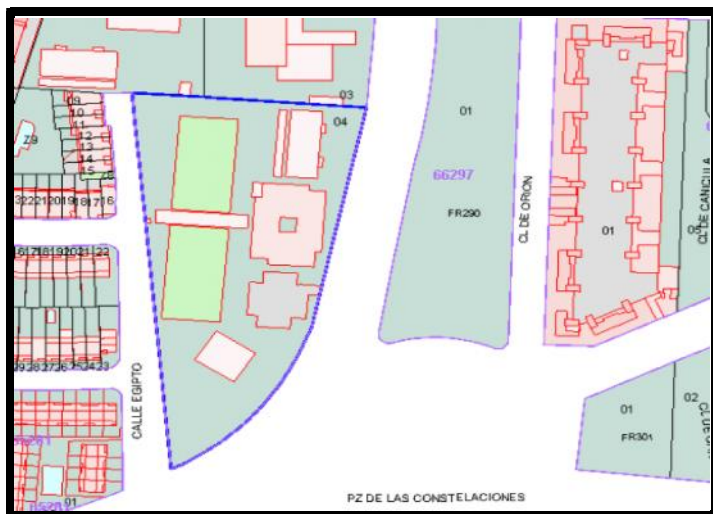
escala 1:50,000

Leyenda



Marco Geológico





Leyenda

- Ensayo de Penetración Dinámica
- Toma de muestra



Proyecto: **ASCENSOR EN CEIP. JULIÁN BESTEIRO.**

Calle del Desarrollo nº52, Bustarviejo. Madrid

Peticionario: VICEPRESIDENCIA, CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y UNIVERSIDADES

Referencia: **EG-202405/28081**

Fecha: SEPTIEMBRE - 2.024

Plano de situación de los reconocimientos



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

ANEJO Nº 2. GRÁFICOS DE PENTRACIÓN LIGERRA DE ENERGÍA VARIABLE PANDA2

Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

Ascensor en CEIP Julián Besteiro
Calle Desarrollo nº52
Móstoles (Madrid)
EG-202405/28081



Ensayo con el penetrómetro dinámico a energía variable

Investigación de suelos

Informaciones del proyecto

Sitio : EG-202405_28081

Fecha : 17/09/2024

Informaciones del sondeo

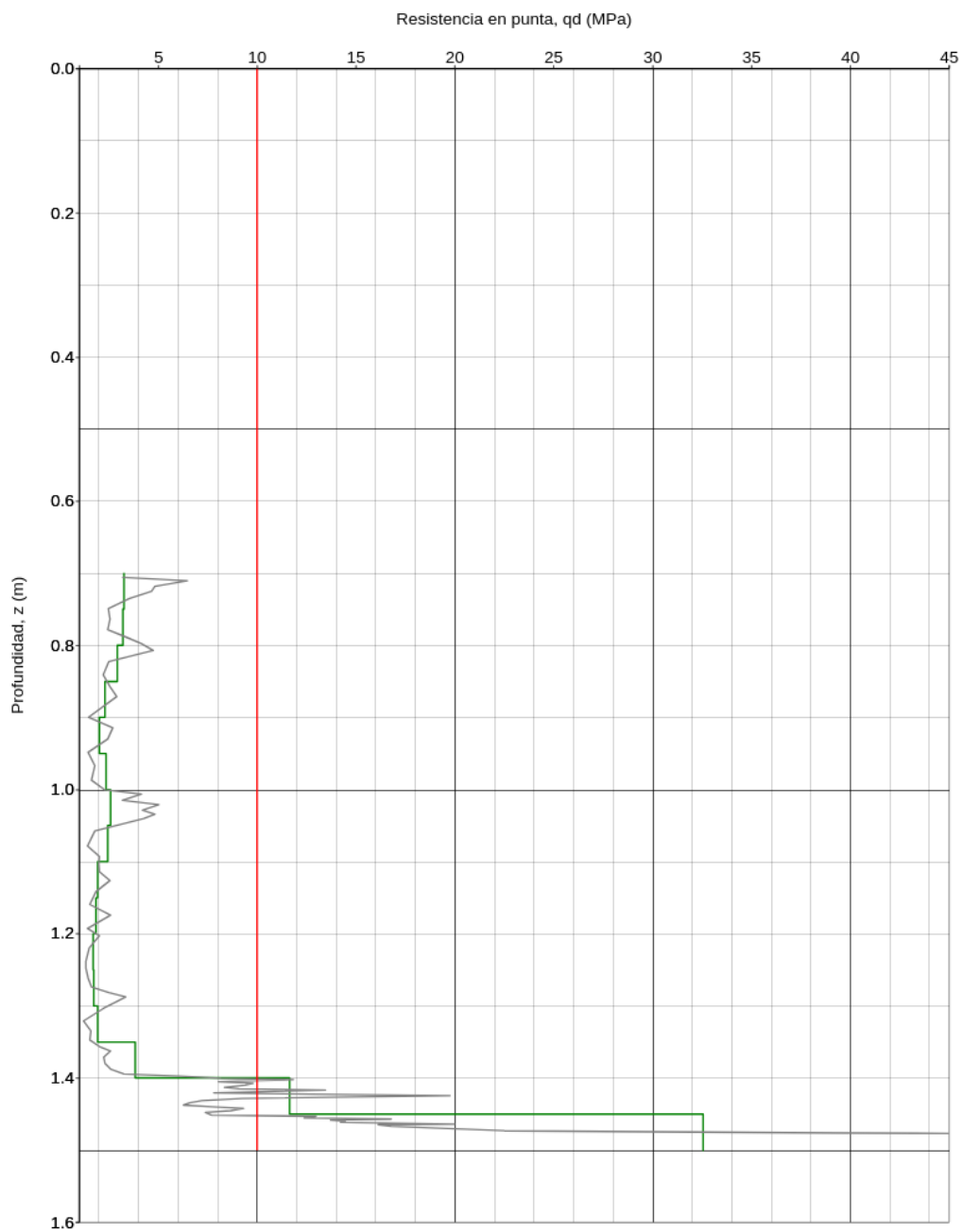
Tipo : Panda
Ref. mat :
Nombre : PD-1
Fecha : 10/09/2024
Hora : 12:05

Empresa :
Operador :
Resp. :
Sección : 4 cm²
Masa : Manual, Auto 10kg
Inclinación :

Zona UTM :
E,N UTM : 0 | 0
Altitud :



Comentarios





Ensayo con el penetrómetro dinámico a energía variable

Investigación de suelos

Informaciones del proyecto

Sitio : EG-202405_28081

Fecha : 17/09/2024

Informaciones del sondeo

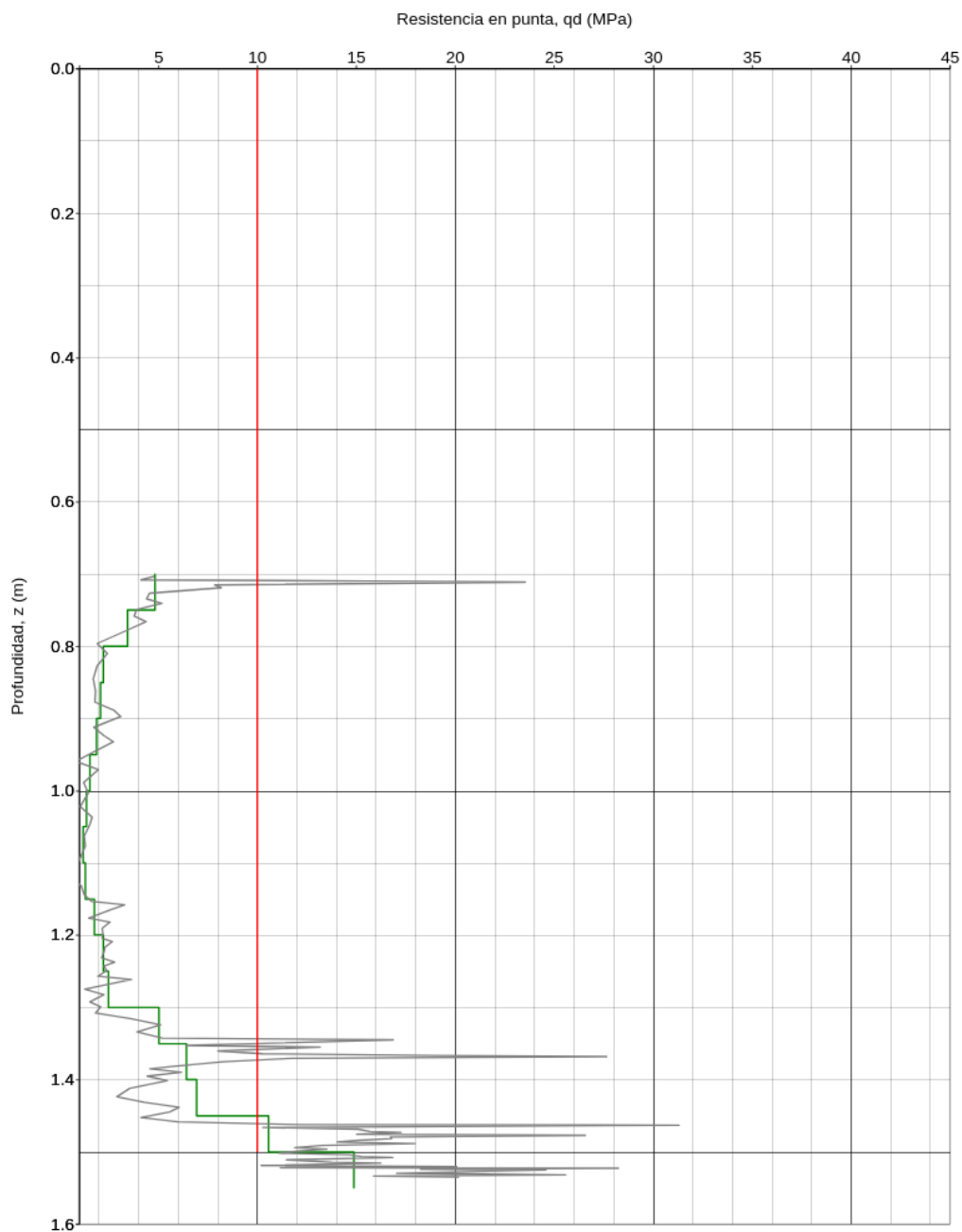
Tipo : Panda
Ref. mat :
Nombre : PD-2
Fecha : 10/09/2024
Hora : 11:42

Empresa :
Operador :
Resp. :
Sección : 4 cm²
Masa : Manual
Inclinación :

Zona UTM :
E,N UTM : 0 | 0
Altitud :



Comentarios





Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales

 gmd@geotecnia.org
 914 920 220
638 290 236
www.geotecnia.org

ANEJO Nº 3. CORTES ESTRATIGRÁFICOS

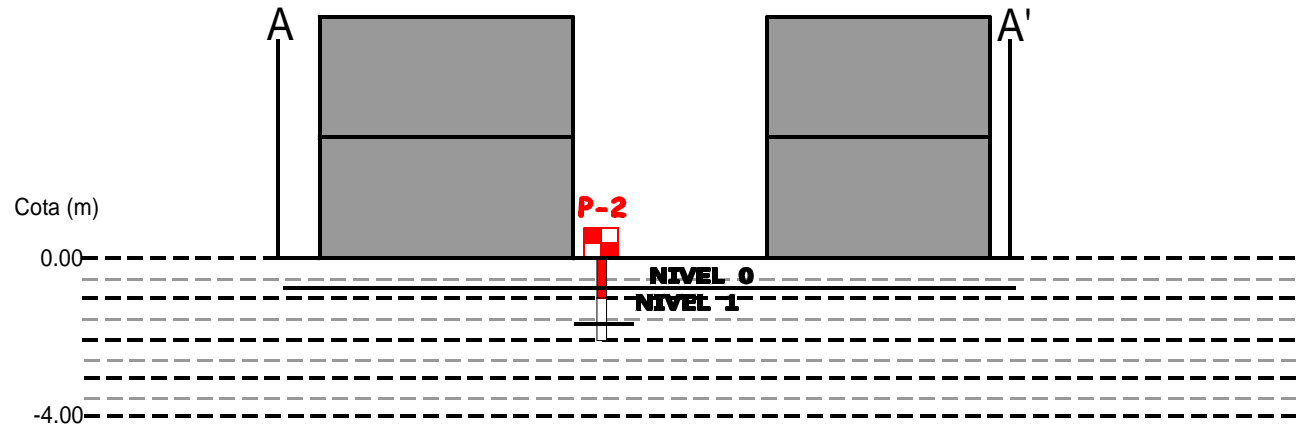
Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

Ascensor en CEIP Julián Besteiro
Calle Desarrollo nº52
Móstoles (Madrid)
EG-202405/28081

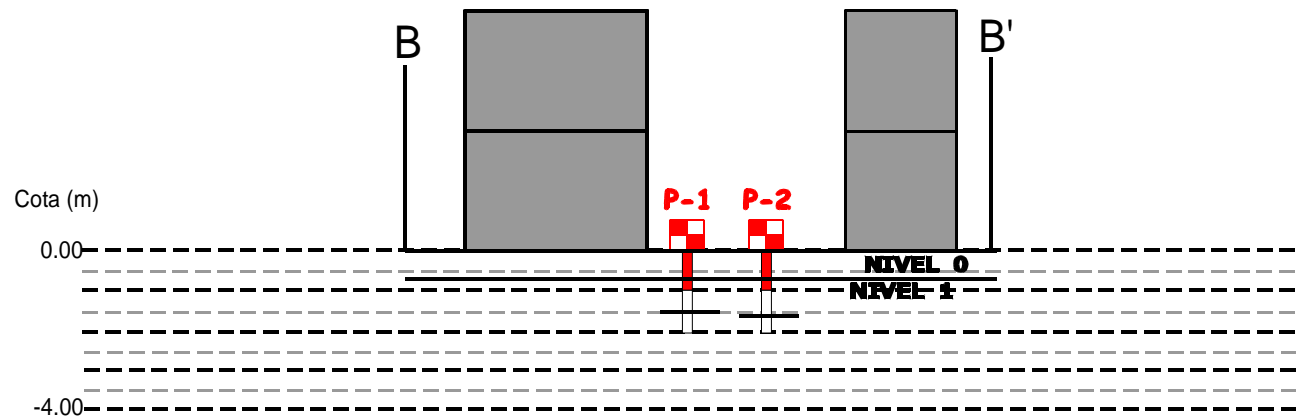
Ascensor en CEIP. Julián Besteiro

Calle Desarrollo nº52, Móstoles. Madrid

Perfil 1



Perfil 2



LEYENDA

NIVEL 0: Solera de hormigón
NIVEL 1: Arcosas y lutitas ocreas

■ Ensayo de penetración dinámica continua.
() Reconocimiento proyectado sobre la línea de corte



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales

 gmd@geotecnia.org
 914 920 220
638 290 236
www.geotecnia.org

ANEJO Nº 4. RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

Ascensor en CEIP Julián Besteiro
Calle Desarrollo nº52
Móstoles (Madrid)
EG-202405/28081

**Código de entrada:**

G-23890-24

Pagina: 1**Dirección:**

Calle del Desarrollo Nº 52 (Móstoles)

Provincia:

Madrid

Fecha: 17-09-24**Resumen de ensayos de laboratorio**

Descripción	Unidades	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	Ensayo 5
Designación de muestra		M1				
Tipo de muestra		Alterada				
Profundidad	(m)	---				
Clasificación U.S.C.S.		GW				
Clasificación H.R.B						
Índice de grupo						
Densidad aparente	(g/cm ³)					
Densidad seca	(g/cm ³)					
Peso específico	(g/cm ³)					
Humedad natural	(%)	2,71				
Limite Líquido	(%)	0,00				
Limite plástico	(%)	0,00				
Índice de plasticidad		NP				
% que pasa T-0,080 UNE	(%)	3,34				
% que pasa T-2 UNE	(%)	19,95				
% que pasa T-5 UNE	(%)	29,90				
Proctor Humedad óptima	(%)					
Proctor Densidad Máxima	(t/m ³)					
Índice CBR	(%)					
Presión de hinchamiento	(kp/cm ²)					
Hinchamiento libre	(%)					
Lambe Índice	(kp/cm ²)					
Lambe Clasificación						
Sulfatos	(mg/kg suelo)	NEGATIVO				
Carbonatos	(%)					
Materia orgánica	(%)					
Compresión Simple	(kp/cm ²)					
Deformación	(mm)					
Edométrico Cc						
Cohesión	(kp/cm ²)					
Angulo de fricción	(°)					

Observaciones.-

Código de entrada: G-23890-24

Pagina: 2

Dirección: Calle del Desarrollo Nº 52 (Móstoles)

Provincia: Madrid

Fecha: 17/09/2024

Granulometría por Tamizado

Designación: **UNE EN ISO 17892-10:2019**

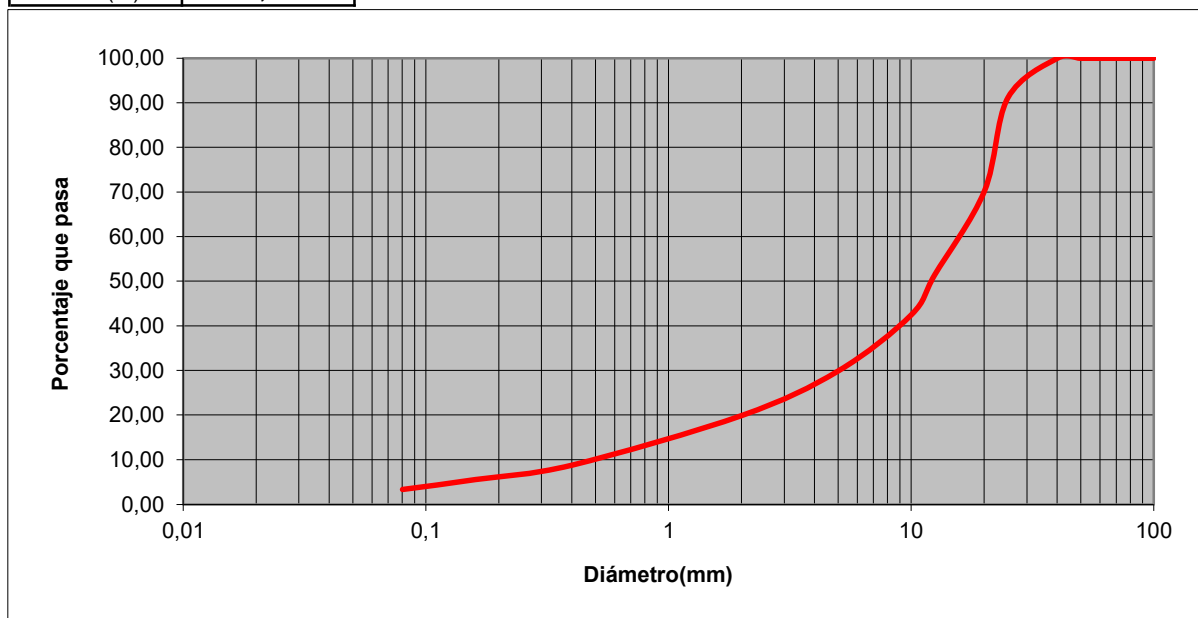
Muestra **M1**

Profundidad: ---

Muestra(tipo) **Alterada**

Pasa T-0,08(%)	3,34
Pasa T-2(%)	19,95
Pasa T-5(%)	29,90

Fracción Gruesa:		Tamices	Retenido	Retenido	% retenido	% que pasa
> T-2		UNE	acumulado	cada tamiz	cada tamiz	cada tamiz
		(mm)	(Gramos)	(Gramos)	(%)	(%)
F+G+agua	693,67	100	0,00	0,00	0,00	100,00
G>T-2	540,64	80	0,00	0,00	0,00	100,00
F<T-2+agua	153,03	63	0,00	0,00	0,00	100,00
Fino seco	149,00	50	0,00	0,00	0,00	100,00
F+G(seco)	675,39	40	0,00	0,00	0,00	100,00
Fracción Fina:		25	60,30	60,30	8,93	91,07
< T-2		20	200,92	140,62	20,82	70,25
Suelo+agua	693,67	12,5	327,81	126,89	18,79	51,46
Humedad	2,71	10	388,56	60,75	8,99	42,47
Suelo seco	675,39	5	473,48	84,92	12,57	29,90
Humedad: UNE-EN ISO 17892-1:2018		2	540,64	67,16	9,94	19,95
T+suelo+agua	1251,62	0,4	615,70	75,06	11,11	8,84
T+suelo	1233,34	0,16	637,96	22,26	3,30	5,54
Tara	557,95	0,08	652,83	14,87	2,20	3,34
Suelo	675,39					
Agua	18,28					
Humedad(%)	2,71					



Limo/arcilla 3,34

Arena 26,56

Grava 70,10

Limite Líquido:	0,00	% pasa T 0,08	3,34	Clasificación USCS GW Grava bien graduada
Limite Plástico:	0,00	% reten. T-2	80,05	
Índice Plástico:	NP	% reten. T-5	70,10	

Código de entrada: G-23890-24

Página: 3

Dirección: Calle del Desarrollo Nº 52 (Móstoles)

Provincia: Madrid

Fecha: 17/09/2024

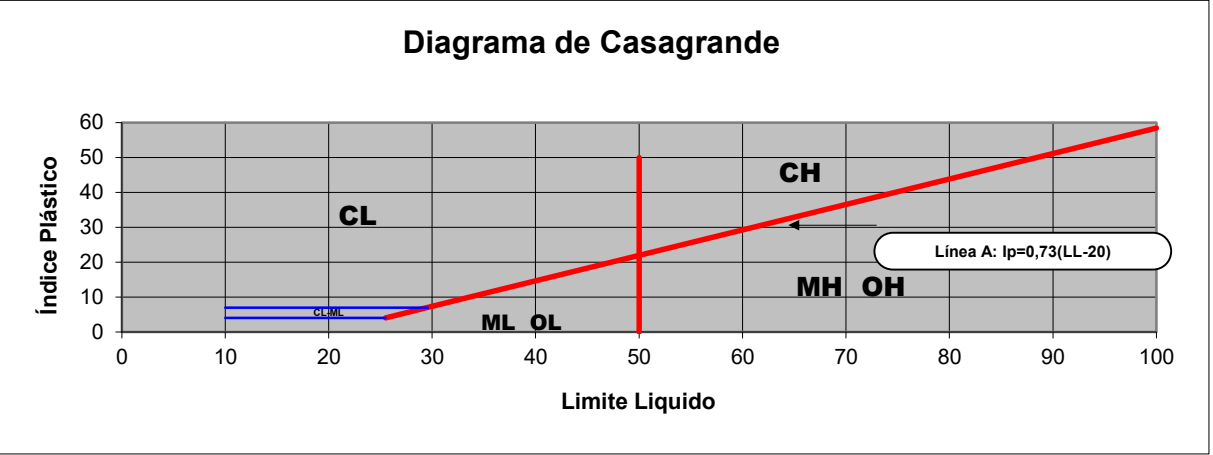
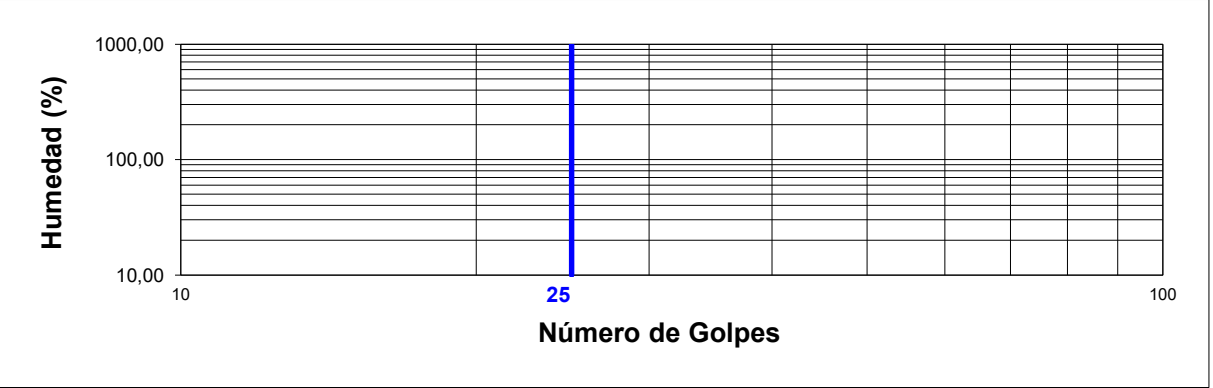
Limites de Atterberg

Designación: **UNE-EN ISO 17892-12:2019**

Muestra M1
Profundidad: ---
Muestra(tipo) Alterada

LL
LP
IP
NP

Descripción	Limite Liquido		Limite Plástico		Observaciones
	1	2	1	2	
Tara/recipiente					
No de golpes					
Masa tara+suelo húmedo (g)					
Masa tara +suelo seco (g)					
Masa de tara (g)					
Masa suelo seco (g)					
Masa de agua (g)					
Humedad %					
Limite Liquido			Limite Plástico		



Limite Liquido:	0,00	% pasa T 0,08	3,34	Clasificación USCS GW Grava bien graduada
Limite Plástico:	0,00	% reten. T-2	80,05	
Índice Plástico:	NP	% reten. T-5	70,10	

Dirección: Calle del Desarrollo Nº 52 (Móstoles)

Página: 4

Provincia: Madrid

Fecha: 17-09-24

Det. Cualitativa del contenido de sulfatos solubles de un suelo

Código:	G-23890-24	Fecha:	13/09/2024
Numero de recipiente:	24		
Ensayo realizado:	Sulfatos cualitativo	NEGATIVO	
	UNE 103-202-95		

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Código de entrada: G-23890-24 **Página:** 5
Dirección: Calle del Desarrollo Nº 52 (Móstoles)
Provincia: Madrid **Fecha:** 17-09-24

Este anejo de resultados de Ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos consta de 5 hojas (incluida esta página) numeradas de 1 al 5 y selladas.

Este Anejo no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación por escrito de **GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000, S.L.**

Este Anejo de Ensayos no contiene ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de los ensayos.

Este Anejo de Ensayos sólo afecta a las muestras sometidas al ensayo.

Fecha: 17-09-24



Fdo.: Alfredo Comendador Colorado
DIRECTOR DE LABORATORIO



Fdo.: Margarita Arroyo Zamarrón
JEFE LABORATORIO ÁREA GTL

GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE 2000, S.L.

EH: Control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero

GT: Sondeos, toma de muestras y ensayos "in-situ" para reconocimientos geotécnicos y ensayos de laboratorio de geotecnia.

EFA: Control de morteros para albañilería

EA: Control de la soldadura de perfiles estructurales de acero



Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

ANEJO Nº 5. FOTOGRAFÍAS DE TRABAJOS DE CAMPO

Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

Ascensor en CEIP Julián Besteiro
Calle Desarrollo nº52
Móstoles (Madrid)
EG-202405/28081





Estudios Geotécnicos y
Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

BIBLIOGRAFÍA

Tipo de construcción:
Dirección:
Municipio:
Referencia:

Ascensor en CEIP Julián Besteiro
Calle Desarrollo nº52
Móstoles (Madrid)
EG-202405/28081



Estudios Geotécnicos y Control de Materiales



gmd@geotecnia.org



914 920 220

638 290 236

www.geotecnia.org

AENOR, (2001). EDIFICACIÓN. PARTICIONES. Manual de Normas UNE-EN., Ed. AENOR, abril - Madrid. Y
AENOR, (1999). GEOTECNIA: *Ensayos de Campo y de Laboratorio*. Ed. AENOR, Madrid. AENOR, (1999).
GEOTECNIA: *Hormigón Estructural*. Tomo 3. Ed. AENOR, Madrid.

AENOR, (1999). EUROCÓDIGO 7. PROYECTO GEOTÉCNICO, PARTE 1, 2 y 3: REGLAS
GENERALES. ENSAYOS DE LABORATORIO. ENSAYOS "IN SITU". Ed. AENOR, Madrid.

CTE (2006), Código Técnico de la Edificación, Partes I y II. Ministerio de Vivienda.

CÓDIGO ESTRUCTURAL (2021).

BUSTILLO, M. R. & otros, (2001). MANUAL DE SONDEOS. Aplicaciones. Madrid.

CALAVERA, J., (2000). CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE CIMENTACIONES. 4ª Edición, Ed.
INFOPRINT S.A., Madrid.

CASSAN, M., (1982). LOS ENSAYOS IN SITU EN LA MECANICA DEL SUELO. Su ejecución y
aplicación. TOMO I. Ed. Técnicos Asociados, S.A. Barcelona.

DELGADO, M. V., (1999). INGENIERÍA DE CIMENTACIONES. Fundamentos e Introducción al Análisis
Geotécnico. 2ª Edición. Alfaomega. México - DF.

JIMÉNEZ SALAS, J. E.; DE JUSTO ALPAÑES, J. L. & SERRANO GONZALEZ, A. A., (1981).

GEOTECNIA Y CIMENTOS I, II y III: *Mecánica del Suelo y de las Rocas*. 2ª Edición, Ed. Rueda, Madrid.

LOPEZ MARINAS, J. M., (2000). GEOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERIA CIVIL. Ed. CIE Inversiones.
Madrid.

RODRÍGUEZ ORTIZ, J. M.; SERRA GESTA, J. & OTEO MAZO, C., (1982). CURSO APLICADO DE
CIMENTACIONES. Ed. GRAFICINCO. MADRID.

TERZAGHI, K. & PECK, R. B., (1976). MECÁNICA DEL SUELO EN LA INGENIERÍA PRÁCTICA. Ed. Ateneo, 2ª
edición. Barcelona.

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA, serie cartográfica a diferentes escalas elaborada por el Instituto
Tecnológico Geominero de España (incluido en Anexos como Mapa Geológico Regional)

GONZÁLEZ BOADA JORDI, www.jordigonzalezboada.com

